C. K. SCHNEIDERS

ILLUSTRIERTES

HANDWÖRTERBUCH DER BOTANIK

HERAUSGEGEBEN VON

KARL LINSBAUER

ZWEITE AUFLAGE

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG


NORTH CAROLINA STATE COLLEGE OF AGRICULTURE AND ENGINEERING
OCTOBER 3. 1889







C. K. SCHNEIDERS
ILLUSTRIERTES
HANDWÖRTERBUCH DER BOTANIK

ZWEITE, VÖLLIG UMGEARBEITETE AUFLAGE

UNTER MITWIRKUNG DER HERREN

PROF. DR. L. DIELS, BERLIN-DAHLEM, PROF. DR. R. FALCK, HANN.-MÜNDEN, PROF. DR. H. GLÜCK, HEIDELBERG, KUSTOS DR. K. v. KEISSLER, WIEN, PROF. DR. E. KÜSTER, BONN, PROF. DR. O. PORSCH, CZERNOWITZ, GEH. BERGRAT PROF. DR. H. POTONIÉ (†), BERLIN, PROF. DR. NILS SVEDELIUS, UPPSALA, PROF. DR. G. TISCHLER, BRAUNSCHWEIG, DR. R. WAGNER, WIEN, HOFR. PROF. DR. R. v. WETTSTEIN, WIEN, UND KUSTOS DR. A. ZAHLBRUCKNER, WIEN

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. KARL LINSBAUER
GRAZ

MIT 396 ABBILDUNGEN IM TEXT



LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1917





Aus dem Vorwort zur ersten Auflage.

Die Zahl der botanischen Kunstausdrücke nimmt alljährlich in immer erheblicherem Maße zu. Ist es schon heute für den Spezialisten nicht leicht, die Termini technici seiner Disziplin zu überblicken, so erscheint es fast unmöglich, daß ein einzelner die im Gesamtgebiet der Botanik gebräuchlichen Bezeichnungen beherrsche. Um nun allen denen, die an der Botanik Interesse nehmen, eine leichte und schnelle Orientierung über die allgemein angewendeten Kunstausdrücke aller Disziplinen zu ermöglichen, hat der Herausgeber versucht, im vorliegenden Buche diese Termini zu sammeln und kurz zu erläutern. Er hat dabei einen anderen Weg eingeschlagen, als es sonst bei einem derartigen Unternehmen üblich ist, indem er von dem Grundsatz ausging, möglichst die Definition des Autors wiederzugeben, oder den Begriff in der Fassung zu erläutern, welche ihm in den besten neuen Handbüchern der einzelnen Disziplinen von hervorragenden Spezialisten gegeben wird. Unter Zugrundelegung der in der Literaturtabelle gesondert angeführten Hauptwerke, hat der Herausgeber begonnen, dies Buch auszuarbeiten, und ist natürlich nicht ausschließlich bei diesen Werken stehen geblieben, sondern soweit es nötig schien, auf Spezialarbeiten eingegangen. Da aber sicherlich selbst größere Spezialarbeiten mit zahlreichen neuen Terminis, die sich bis heute noch nicht weiter eingebürgert haben, bei der Fülle des Stoffes dem Herausgeber entgehen mußten, so ersucht er alle Autoren, welche Berücksichtigung der von ihnen geschaffenen Kunstausdrücke wünschen, um entsprechende Mitteilung. Die Quellen, aus denen er geschöpft, sind in jedem Falle genau zitiert und ermöglichen dem Leser eine Nachprüfung dessen, was aufgenommen wurde.

Da der Herr Verleger wohl mit Recht wünschte, daß der Umfang des Buches ein mäßiger bliebe, so war es schon aus diesem Grunde nicht möglich, alle existierenden Kunstausdrücke aufzunehmen. Es mußten einmal alle die, welche als veraltet, als heute nicht mehr gebräuchlich anzusehen sind, wegbleiben, es mußte aber auch die Aufnahme der allerneuesten, besonders solcher, die nur in der englisch-amerikanischen und französischen Literatur provisorisch aufgetreten sind, stark eingeschränkt werden. Ferner war es nicht leicht, das zu behandelnde Gebiet auch nur einigermaßen scharf abzugrenzen. Der Herausgeber ließ sich dabei von folgenden Gesichtspunkten

leiten. Alle jene Ausdrücke, die rein deskriptiver Art sind, blieben unberücksichtigt, da sie ja in verschiedenen kleinen Wörterbüchern behandelt werden. Ebenso wurden alle Bezeichnungen ausgeschaltet, die zur Biochemie und Mikrotechnik im engeren Sinne gehören, wie solche, die fast rein physikalischer und geologischer Natur sind oder sonst in Grenzgebiete der Botanik fallen. Dem Herausgeber erschien es aber doch vorteilhaft, allgemeine Begriffe, wie etwa Quellung, Gärung, Katalyse, Turgor nicht ganz außer acht zu lassen, wie eben eine scharfe Abgrenzung unmöglich war und das subjektive Ermessen von Fall zu Fall entscheiden mußte. Jedenfalls war der Herausgeber bemüht, das, was als allgemein bedeutungsvoll angesehen werden kann, zu sammeln und an der Hand der reichen Illustrationen, die der Herr Verleger ihm bereitwilligst zur Verfügung stellte, zu erläutern. — — —

Wien, k. k. Hofmuseum, Botanische Abteilung,
den 15. April 1905.

Camillo Karl Schneider.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Herr C. K. SCHNEIDER hatte bereits, unterstützt von Prof. Dr. O. PORSCH, die Vorarbeiten für die neue Auflage, insbesondere die Gewinnung der Mitarbeiter und die Verteilung des Stoffes durchgeführt, als er sich veranlaßt sah, die Redaktion zurückzulegen. Auf Einladung des Verlages entschloß ich mich in letzter Minute die Herausgabe zu übernehmen. Da der Wechsel in der Redaktion zur Zeit des ursprünglich festgesetzten Redaktionsschlusses eintrat, konnte an den allgemeinen Dispositionen keine Änderung mehr vorgenommen werden; wenn im einzelnen noch manche Veränderungen durchgeführt wurden, so danke ich es dem besonderen Entgegenkommen der Herren Fachkollegen, welche sich in den Dienst der Sache stellten.

Eine prinzipielle Änderung gegenüber der ersten Auflage wurde insofern durchgeführt, als darauf verzichtet wurde, die einzelnen Termini durch mehr oder minder umfangreiche Auszüge aus den Quellenwerken zu erläutern; eine knappe, aber auch weiteren Kreisen verständliche Darstellung war unser Ziel. Wenn wir uns aus diesem Grunde nicht mit bloßen Definitionen begnügten, so lag es dem Plane des Wörterbuches doch durchaus ferne, sich zu einem Handbuche der Botanik zu entwickeln. Auch bezüglich der etymologischen Erläuterungen wurde ein neuer Weg versucht, indem sie aus dem Texte eliminiert und die für die Ableitung der Termini in Betracht kommenden Wörter des lateinischen und griechischen Sprachschatzes in der Einleitung zusammengestellt wurden. Es sollten dadurch die bei konsequenter Durchführung unvermeidlichen Wiederholungen der Etymologie und das lange Suchen nach der Stelle, an der irgend ein Ausdruck zum erstenmal gebraucht wurde, vermieden werden. Auch bei der neuen Anordnung wird es ohne besondere philologische Schulung nicht schwer fallen, die Stammwörter zu ermitteln; zusammengesetzte Termini müssen im Bedarfsfalle natürlich unter den einzelnen Komponenten nachgeschlagen werden.

Während gegenüber der ersten Auflage eine Anzahl veralteter und ungebräuchlicher Termini in Wegfall kam, wurde andererseits dank der Mitwirkung zahlreicher Spezialisten die Zahl der aufgenommenen Fachausdrücke ganz außerordentlich vermehrt; sie ist auf etwa 7000 gestiegen. Die aus der ersten Auflage übernommenen Artikel wurden mit wenigen Ausnahmen vom Grund aus neu bearbeitet. Diesmal fanden auch die

Grenzgebiete eine stärkere Beachtung, doch ist gerade hier infolge der wechselseitigen Durchdringung der einzelnen Disziplinen die Auswahl schwierig und nicht frei von einer gewissen Willkür. So wurden aus dem Gebiete der chemischen Physiologie nur solche Termini aufgenommen, welche mehr biologisch als chemisch charakterisiert und für den Botaniker von besonderem Interesse sind. Andererseits sollte aber auch auf Termini verwandter Disziplinen hingewiesen werden, denen eine allgemeinere biologische Bedeutung zukommt. Das sich zu immer größerer Beachtung durchringende Gebiet der Entwicklungsmechanik hat inzwischen von berufenster Seite eine mustergültige Bearbeitung erfahren, die in manchen Fällen auch unserer Darstellung zustatten kam. Wenngleich ein Teil der dort verarbeiteten Begriffe auch im vorliegenden Wörterbuche nicht übergangen werden konnte, so bildet ROUX' Terminologie doch eine unentbehrliche Ergänzung des vorliegenden Wörterbuches in bezug auf dieses Gebiet.

Nach wie vor war es unser Bestreben, die Kunstsprache der »wissenschaftlichen« Botanik zu verarbeiten; die zahllosen Termini der rein deskriptiven Morphologie, der angewandten Botanik mit ihren Sondergebieten, der Mikrotechnik und ähnlicher Gebiete fanden daher keine oder nur eine nebensächliche Berücksichtigung.

Auf historisch-kritische Darlegungen mußte mit Rücksicht auf den verfügbaren Raum fast völlig Verzicht geleistet werden. Bezüglich der Literatur-Zitate war es die Tendenz des Herausgebers, möglichst den Autor und die Quelle der einzelnen Termini und eventuell eine zusammenfassende Arbeit aus neuester Zeit namhaft zu machen, welche eine weitere Orientierung ermöglicht. Dieser praktische Gesichtspunkt brachte es mit sich, daß manche verdienstvolle, ja grundlegende Arbeiten keine Erwähnung fanden und mitunter gegen Kompilationen zurücktreten mußten.

Die Arbeitsteilung wurde ohne Pedanterie in folgender Weise durchgeführt:

Prof. Dr. L. DIELS, Berlin-Dahlem (*D.*)[1]: Allgemeine Pflanzengeographie,
» » R. FALCK, Hann.-Münden (*F.*): Pilze,
» » H. GLÜCK, Heidelberg (*G.*): Morphologie (exkl. das Spezialgebiet von Dr. R. WAGNER),
Kustos Dr. K. v. KEISSLER, Wien (*K.*): Bryophyten und Pteridophyten.
Prof. Dr. E. KÜSTER, Bonn (*Kst.*): Pflanzenpathologie,
» K. LINSBAUER, Graz (*L.*): Physiologie,
O. PORSCH, Czernowitz (*P.*): Anatomie, Embryologie und Blütenbiologie,
» » H. POTONIÉ (†), Berlin (*Pt.*): Paläobotanik,
» » N. SVEDELIUS, Uppsala (*Sv.*): Algen,
» » G. TISCHLER, Braunschweig (*T.*): Zytologie, Vererbungslehre,
Dr. R. WAGNER, Wien (*W.*): Morphologie (speziell Verzweigung, Blattstellungslehre, Infloreszenz)[2],

[1] Der abgekürzte Autorenname in Klammer entspricht der Signatur, mit welcher jeder neuaufgenommene oder neubearbeitete Artikel signiert ist.

[2] Herr Dr. WAGNER stellte seine freundliche Mitwirkung bedauerlicherweise aus dem

Hofr. Prof. Dr. R. v. WETTSTEIN (*v. Wttst.*): Artbildung,
Kustos Dr. A. ZAHLBRUCKNER, Wien (*Z.*): Flechten.

Überdies erfreute sich Herr Prof. Dr. FALCK der Unterstützung des Herrn Dr. EDDELBÜTTEL. — Herr Privatdozent Dr. BR. KUBART, Graz (*Kb.*), hatte die Güte, nach dem Hinscheiden Prof. POTONIÉs noch einzelne Ergänzungen des paläobotanischen Teiles vorzunehmen.

Die wörtlich aus der ersten Auflage übernommenen, gelegentlich nur gekürzten Artikel, die nicht von spezieller Seite einer Revision unterzogen wurden — es handelt sich zumeist um morphologische Termini —, erscheinen im Text ohne Signatur; alle übrigen wurden zum Zeichen der erfolgten Revision grundsätzlich mit dem Signum des jeweiligen Mitarbeiters versehen, ohne Rücksicht darauf, ob sie gänzlich oder nur teilweise neubearbeitet wurden, was die Regel bildete, oder der Text im ganzen beibehalten werden konnte. Der letztere Fall betraf insbesondere die bryologischen Artikel, welche in der ersten Auflage von Herrn Prof. SCHIFFNER behandelt wurden, während sie diesmal in das Arbeitsgebiet Dr. v. KEISSLERs fielen. Dieser Wechsel in der Person der Bearbeiter führte zu einem unliebsamen Vorkommnis, zu dessen Aufklärung Herr Dr. v. KEISSLER nachstehende Erklärung abzugeben wünscht:

»Von dem ursprünglichen Herausgeber der zweiten Auflage, Herrn C. SCHNEIDER, mit der Bearbeitung der Kryptogamen betraut, habe ich u. a. auch die bryologischen Artikel, welche in der ersten Auflage von Herrn Prof. Dr. V. SCHIFFNER bearbeitet worden waren, einer Durchsicht unterzogen. Da zu einer völlig neuen Umarbeitung keine Veranlassung vorlag, um so weniger, als die ursprüngliche Fassung aus der Feder einer anerkannten Autorität auf bryologischem Gebiete stammte, wurden die Artikel nach Rücksprache mit Herrn C. SCHNEIDER fast durchweg wörtlich oder mit geringen textlichen Änderungen übernommen und mit meinem Namen signiert. Ich setzte natürlich voraus, daß diesbezüglich zwischen den Herren SCHNEIDER und Prof. SCHIFFNER eine Vereinbarung getroffen wurde. Da eine solche bedauerlicherweise unterblieben ist, so erblickte Herr Prof. SCHIFFNER in diesem Sachverhalt mit Recht eine schwere Schädigung seines Urheberrechtes, die mir durchaus ferne lag. Ich betone ausdrücklich, daß ich für die textlichen Veränderungen und Umstellungen, welche ich an den Artikeln Prof. SCHIFFNERs vorgenommen habe, die wissenschaftliche Verantwortung trage. Dr. v. KEISSLER, m. p.«

Es erübrigt mir als derzeitigem Herausgeber der vorliegenden Auflage nur, Herrn Prof. SCHIFFNER, welcher auf Grund der vorstehenden Erklärung seinen Einspruch gegen das Erscheinen des Werkes in seiner vorliegenden Form zurückzog, meinen Dank für sein Entgegenkommen auszusprechen. Um so mehr bedaure ich meinerseits, daß Herr Prof. SCHIFFNER, welcher

---

Herausgeber unbekannt gebliebenen Gründen ein, nachdem die Revision von seiner Seite bereit bis etwa zur Hälfte des Werkes gediehen war. Da eine Änderung in den Dispositionen um diese Zeit ausgeschlossen war, blieb nichts übrig, als die restlichen von Herrn Dr. WAGNER in der ersten Auflage bearbeiteten Artikel unverändert mit seiner Signatur in die Neuauflage zu übernehmen.

sein fachmännisches Wissen auf bryologischem Gebiete in den Dienst der ersten Auflage gestellt hatte, nicht von vornherein mehr zur Mitarbeit an der zweiten Auflage eingeladen und von den geänderten Dispositionen in Kenntnis gesetzt wurde. Es ist selbstverständlich, daß Herr Prof. SCHIFFNER weder für die an seinen Artikeln vorgenommenen textlichen Veränderungen, noch für die Vollständigkeit in der Auswahl der aufgenommenen Artikel die Verantwortung übernimmt.

Die Neuauflage des Handwörterbuches stand unter einem unglücklichen Stern; der späte Redaktionswechsel und die Schwierigkeiten, welche die kriegerischen Ereignisse mit sich brachten, machten sich wiederholt in störender Weise geltend. Da der Druck nur äußerst langsam gefördert werden konnte und zeitweilig ganz ins Stocken geriet, wurde der Zeitraum zwischen Redaktionsschluß und Beendigung des Druckes schließlich so beträchtlich, daß ich mich zur Angliederung eines umfangreicheren Nachtrages genötigt sah, welcher in erster Linie Termini aus Arbeiten der letzteren Zeit aufzunehmen bestimmt war, die im Haupttexte nicht mehr untergebracht werden konnten. Ich verkenne nicht den mit dieser Anordnung verbundenen Nachteil, glaube aber, daß er durch die damit erzielte größere Vollständigkeit wieder aufgehoben werden dürfte.

Zum Schlusse erfülle ich eine angenehme Pflicht, indem ich alle jene, welche Zeit und Arbeit in den Dienst des Handwörterbuches stellten, meines aufrichtigen Dankes versichere. Insbesondere habe ich hier Herrn Prof. PORSCHs zu gedenken, dem in erster Linie die Gewinnung der Mitarbeiter zu verdanken ist und der nur durch seine javanische Reise an der Übernahme der Gesamtredaktion verhindert wurde. Besonderen Dank schuldige ich ferner meinem hochverehrten Kollegen Prof. HEINR. SCHENKL, welcher die Güte hatte, das etymologische Verzeichnis einer Durchsicht zu unterziehen. Endlich danke ich auch an dieser Stelle meinem Assistenten, Herrn Dr. FR. WEBER, welcher mich bei den zeitraubenden Korrektur-Arbeiten tatkräftig unterstützte. Gerne und dankbar anerkenne ich schließlich das auch unter schwierigen Verhältnissen stets bewiesene Entgegenkommen von seiten des bewährten Verlages und gebe nur der Hoffnung Raum, daß das Handwörterbuch dank der Mitwirkung namhafter Spezialisten auch in der vorliegenden Auflage seinen Zweck erfüllen möge.

Graz, März 1917.

Der Herausgeber.

Literatur-Übersicht.

A. Hand- und Lehrbücher,

welche im Text in der Regel nur durch Angabe des Autors zitiert werden.
(Wo nicht anders bemerkt, beziehen sich die Zitate auf die letzte vor dem Jahre 1914 erschienene Auflage.)

BARY, A. de, Vergl. Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877.
BAUR, E., Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. Berlin 1911; II. Aufl. 1914.
BENECKE, W., Bau und Leben der Bakterien. Leipzig und Berlin 1912.
BONNER LEHRBUCH siehe STRASBURGER.
CZAPEK, FR., Biochemie der Pflanzen. I. Bd., II. Aufl., Jena 1913; II. Bd., I. Aufl., 1905.
DRUDE, O., Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart 1890.
——, Deutschlands Pflanzengeographie. Stuttgart 1896.
EICHLER, Blütendiagramme. Leipzig 1875—1878.
ENGLER, A. und PRANTL, K., Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig 1897 —. Im Text zitiert mit E. P.
ENGLER, A., Syllabus der Pflanzenfamilien. VII. Aufl., Berlin 1913.
EULER, H., Grundlagen und Ergebnisse der Pflanzenchemie. Braunschweig 1908—1909.
FRANK, A. B., Lehrbuch der Botanik. Leipzig 1892—1893.
——, Die Krankheiten der Pflanzen. II. Aufl. Breslau 1895.
GOEBEL, K., Organographie der Pflanzen. I. Aufl. Jena 1898—1901; II. Aufl. I. Tl. Jena 1913; II. Tl. 1. Hft. 1915.
GOLDSCHMIDT, R., Einführung in die Vererbungswissenschaft. II. Aufl. Leipzig 1913. (Zitiert nach I. Aufl.)
HABERLANDT, G., Physiologische Pflanzenanatomie. IV. Aufl. Leipzig 1909.
HAECKER, V., Allgemeine Vererbungslehre. Braunschweig 1911.
HÖBER, R., Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe. III. Aufl. Leipzig 1911; IV. Aufl. 1914.
JOHANNSEN, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre. II. Aufl. Jena 1913.
JOST, L., Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. III. Aufl. Jena 1913.
KERNER, A., Pflanzenleben. II. Aufl. Wien und Leipzig 1896—1898.
KIRCHNER, O., LOEW, E. und SCHROETER, C., Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart 1904—.
KLEBAHN, H., Die wirtswechselnden Rostpilze. Berlin 1904.
KNUTH, P., Handbuch der Blütenbiologie. Leipzig 1898—.
KÜSTER, E., Pathologische Pflanzenanatomie. Jena 1903; II. Aufl. 1916.
——, Die Gallen der Pflanzen. Leipzig 1911.
LEMMERMANN, E., Algen in: Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. Berlin 1910. (Zit.: »L.«)
LIMPRICHT, K. G., Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz in Rabenhorsts Kryptogamenflora. I. Abt. Leipzig 1890.
LOEW, E., Einführung in die Blütenbiologie. Berlin 1895.
LOTSY, J. P., Vorträge über botanische Stammesgeschichte. Jena 1907—1911.
LUDWIG, FR., Lehrbuch der Biologie der Pflanzen. Stuttgart 1895.
MASTERS, M. T., Pflanzenteratologie. Übersetzt von DAMMER, U. Leipzig 1886.
OLTMANNS, F., Morphologie und Biologie der Algen. Jena 1904—1905. (Zit. »O.«)

OPPENHEIMER, C., Handbuch der Biochemie. Jena 1909 —.
PAX, F., Allgemeine Morphologie der Pflanzen. Stuttgart 1890.
— -PRANTL, K., Lehrbuch der Botanik. XII. Aufl. Leipzig 1904. Zit.: »PRANTL-PAX«.
PENZIG, O., Pflanzenteratologie. Jena 1890.
PFEFFER, W., Pflanzenphysiologie. II. Aufl. Leipzig 1897—1904.
POTONIÉ, H., Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie. Berlin 1899.
——, Grundlinien der Pflanzenmorphologie im Lichte der Palaeontologie. II. Aufl. Jena 1912.
RABENHORST, L., Kryptogamenflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. II. Aufl. (1884—. (Zit.: »R. KR.«)
ROUX, W., Terminologie der Entwicklungsmechanik der Tiere und Pflanzen. Leipzig 1912.
SCHIMPER, A. F. W., Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. II. Aufl. Jena 1908.
STRASBURGER, E., Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. XII. Aufl. Herausgegeben von H. FITTING, H. SCHENCK, L. JOST und G. KARSTEN. Jena 1913.
VELENOVSKÝ, J., Vergleichende Morphologie der Pflanzen. Prag 1909—1911.
VERWORN, M., Allgemeine Physiologie. V. Aufl. Jena 1909.
WARMING, E., Handbuch der systematischen Botanik, deutsche Ausg. II. Aufl. Herausgegeben von MOEBIUS. Berlin 1902.
——, Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. II. Aufl. Übersetzt von GRAEBNER. Berlin 1902. Im Text zitiert WARMING, S. ...
WEISMANN, A., Vorträge über Descendenztheorie. III. Aufl. Jena 1913.
WETTSTEIN, R. v., Handbuch der systematischen Botanik. II. Aufl. Wien 1911.
WIESNER, J., Organographie und Systematik. III. Aufl. Bearbeitet von K. FRITSCH. Wien 1909.
——, Anatomie und Physiologie der Pflanzen. V. Aufl. Wien 1906.
——, Biologie der Pflanzen. III. Aufl. Wien 1913. — Wenn im Text WIESNER ohne Quelle.

B. Zeitschriften[1]).

A. J. B. = Annales du jardin botanique de Buitenzorg. Leiden.
A. of B. = Annals of Botany. Oxford.
Ann. sc. nat. = Annales des sciences naturelles. Botanique. Paris.
B. B. C. = Beihefte zum Botanischen Centralblatt. Dresden.
B. C. = Botanisches Centralblatt. Jena.
Beitr. z. Biol. = Cohns Beiträge zur Biologie. Breslau.
Bibl. bot. = Bibliotheca botanica. Stuttgart.
Biol. C. = Biologisches Centralblatt. Leipzig.
Bot. Gaz. = Botanical Gazette. Chicago.
B. Z. = Botanische Zeitung. Leipzig.
C. r. = Comptes rendus des séances de l'académie des sciences. Paris.
D. Ak. Wien = Denkschrift der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien, Math.-nat. Kl.
E. P. siehe ENGLER u. PRANTL unter Handbücher.
Erg. d. Ph. = ASHER u. SPIRO, Ergebnisse der Physiologie. Wiesbaden 1902 —.
H. d. B. siehe OPPENHEIMER unter Handbücher.
J. w. B. = PRINGSHEIMS Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Berlin.
L. siehe LEMMERMANN unter Handbücher.
M. Ak. Berlin = Monatshefte der Berliner Akademie der Wissenschaften.
Nat. Woch. = Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Jena.
O. siehe OLTMANNS unter Handbücher.
Ö. B. Z. = Österreichisch-Botanische Zeitschrift. Wien.
Prgr. = Progressus rei botanicae. Jena.
R. Kr. siehe RABENHORST unter Handbücher.
S. Ak. Berlin = Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Physikal.-mathem. Kl. Berlin.
S. Ak. Wien = Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathem.-naturw. Klasse, I. Abt.
Sv. Vet. H. = Kg Svensk. Vetensk.-Akad. Handl. Stockholm.
Z. B. G. = Verhandlungen der k. k. Zoologisch-botanischen Gesellschaft. Wien.
Z. f. B. = Zeitschrift für Botanik. Jena.

[1]) Die im Text gebrauchten Abkürzungen der hier nicht aufgeführten Zeitschriften sind ohne weiteres verständlich.

Etymologische Übersicht.

A. Lateinische Stammwörter.

a, ab: von, weg.
abortus: Früh-, Fehlgeburt.
absorbere, -sorptum: einschlürfen.
acarus: Milbe.
accedere, -cessum: hinzukommen.
accidens: das Zufällige, Unwesentliche.
accommodare: anpassen.
accumbere, -cubitum: anliegen.
acervulus: Häufchen.
actio: Tätigkeit, Handlung.
activus: tätig.
ad: an, zu.
adaptare: anpassen.
adhaerere, -haesum: anhaften.
adnatus: angewachsen.
advenire (adventus): ankommen.
adversarius: Gegner.
adversus: zugewendet, ungünstig.
aequatio: Ausgleichung.
aequilibrium: Gleichgewicht.
aequinoctium: Tag- und Nachtgleiche.
aequus: gleich.
aestivus: sommerlich.
affinis: angrenzend, verwandt.
agglutinare: ankleben.
aggregare: beigesellen.
ala: Flügel.
albus: weiß.
alter: ein anderer.
alternare: abwechseln.
alveus (Dim.[1] alveolus) neulat.: Mulde.
amentum: Kätzchen.
ampulla: kl. Flasche.
amylum: Stärke.
angere: zusammenschnüren.
annulus: Ring.
annuus: jährlich, jährig.
ante: vor.
antenna: Segelstange, Fühler.
anticipare: vorhernehmen.
anticus: vorne befindlich.
apertus: offen.

[1]) Dim. = Diminutivum.

apex: Spitze.
apis: Biene.
appendix: Anhang.
apponere, -positum: hinzufügen.
apprimere, -pressum: andrücken.
arbor (Dim. arbuscula): Baum.
area: Fläche.
arillus: Mantel.
armilla: Armband.
articulatus: gegliedert.
assimilare: ähnlich machen.
associare: (sich) zugesellen.
atavus: Vorfahr.
aurantia (neulat. aus arab.-pers.): Orange.
auricula: Ohrläppchen, Ohr.
aurum: Gold.
autumnus: Herbst.
auxilium: Hilfe.
avunculus: Oheim.
axilla: Achselhöhle.
axis: Achse.

bacca: Beere.
ba(c)cillum: Stäbchen.
baculum: Stab, Stock.
ballista: Wurfmaschine.
basidium: Sockel.
basis: Grundlage, -linie.
biennis: zweijährig.
bis: zweimal.
bracteola: (Metall-)Blättchen.
bulbus (Dim. bulbulus): Zwiebel.

caedere, caesum: spalten.
caespes: Rasen.
callum: dicke, verhärtete Haut.
calor: Wärme.
calyx s. κάλυξ.
cambium (neulat.)[1]): Bildungssaft.

[1]) Bei alten Physiologen einer der vier »Hauptsäfte des lebenden Körpers«; von cambio = tauschen.

capillus: Haar.
capsula: Kapsel.
caput, -pitis (Dim. capitulum): Haupt.
carcer: Gefängnis.
cardo, -dinis: Angel, Haupt-, Wendepunkt.
carina: Kiel.
carnosus: fleischig.
carota: Möhre.
caruncula: Stückchen Fleisch.
cauda (Dim. caudicula): Schwanz.
caudex, -dicis: Baumstamm.
caulis: Stengel.
cella (Dim. cellula): Kammer, Zelle.
cicatrix: Narbe.
cilia: Augenlid, Wimper.
circinatus: kreisrund eingerollt.
circum: herum.
cirrus: Ranke.
clipeus: Schild.
coagulum: Lab, Gerinnsel.
cochlea: Schnecke.
cohaerere, -haesum: zusammenhängen.
colere, cultum: bebauen, bewohnen.
colla (κόλλα): Leim.
collectio: das Ansammeln.
collectivus: angesammelt.
collis: Hügel.
collum: Hals.
color: Farbe.
coloratus: gefärbt.
columna (Dim. columella): Säule.
commensalis: Tischgenosse.
commissura: Verbindung, Fuge.
compensare: ausgleichen.
complementum: Ergänzung.
comprimere, -pressum: zusammendrücken.
con- = cum: mit, zusammen.
concaulescere: verwachsen.
concha: Muschel.
concipere, -ceptum: empfangen.
condensare: dicht machen.
conduplicatus: (längs)gefaltet.
congenitus: vereint entstanden.
conidium (neulat.; s. conus): Zäpfchen.
conjungere, -junctum: verbinden, ehelichen.
connectere, -nexum: verknüpfen.
consociatus: innig verbunden.
contabescere: sich aufzehren, schwinden.
contexere: verflechten, verweben.
continuus: zusammenhängend.
contortus: zusammengedreht.
contrahere, -tractum: zusammenziehen.
conus (κῶνος): Zapfen.
convertere, -versum: hinwenden.
convolutus: zusammengerollt.
copula: Seil, Band.
copulatio: Verbindung.
corolla: Kranz (Krone).
corpus, -poris (Dim. corpusculum): Körper.
correlatio: Verhältnis.
corrugatus: verschrumpft, runzelig.
cortex, -ticis: Rinde.
corymbus (κόρυμβος): Blütentraube (d. Efeus).
costa: Rippe.
cribrum: Sieb.
crista: Kamm.
culmus: Stengel.
cum: mit.
cupula: kl. Kufe, Becher.
curvus: krumm.
cuspis, -pidis: Spitze.
cutis (Dim. cuticula): Haut.
cylindrus: Zylinder, Walze.

de: von, weg.
decussatus: kreuzweise geteilt.
degenerare: entarten.
degredi, -gressus sum: herabsteigen.
denudatus: entblößt.
deprimere, -pressum: niederdrücken.
descendere, -scensum: herabsteigen.
destinare: befestigen, bestimmen.
destruere, -structum: zerstören.
determinare: abgrenzen.
differre, dilatum: ausbreiten, sich unterscheiden.
diffusus: zerstreut.
digerere, -gestum: verteilen; übertr.: verdauen.
dilatare: ausbreiten, erweitern.
dis-: auseinander, ver...
discus (δίσκος): Scheibe.
disjungere, -junctum: trennen.
diss(a)epimentum: Scheidewand.
distare: entfernt sein.
diversus: nach verschiedenen Richtungen gewendet.
divisio: Teilung.
dominari: herrschen.
domus: Haus.
dorsum: Rücken.
ducere, ductum: führen.
duplicatus: gefaltet.
durus: hart.
dux, ducis: Führer.

e, ex: aus, heraus.
efficere, effectum: veranlassen, erzeugen.
ejaculare: ausschleudern.
electio: Auswahl.
eliminare: hinaustragen.
emergere, emersum: emportauchen.
emigrare: auswandern.
emittere, emissum: aussenden.
enascor, enatus sum: hervorwachsen.
equitare: reiten.
equus: Pferd.
erigere, erectum: in die Höhe richten.
errare: irren.
evehere, evectum: herausführen, emporheben.
evolvere, evolutum: entwickeln.
ex: aus, heraus.
excedere, -cessum: herausgehen, überschreiten.
excernere, -cretum: ausscheiden.
excipulum: (Auffanggefäß) Hülle.
excitare: antreiben, aufregen.
expandere, -pansum: ausbreiten.
explodere, -plosum: auspochen.
extinguere, -stinctum: auslöschen.

extrorsus: nach außen gewendet.
exuviae: abgelegte Kleidung, Haut.

facies: äußere Gestalt.
facultas: Gelegenheit.
farina: Mehl.
fascis (Dim. fasciculus): Bündel.
faux, faucis: Schlund.
fermentum: Sauerteig.
ferre, tuli, latum: tragen.
fertilis: fruchtbar.
fibra: Faser.
figurare: gestalten, formen.
filia: Tochter.
filum: Faden
fimbria: Franse.
finis: Ende, Ziel, Zweck.
fixus: befestigt, angeheftet.
flagellum: Peitsche.
flos, floris: Blüte.
fluctuare: wogen.
folium: Blatt.
foliosus: beblättert.
folliculus: kl. Lederschlauch.
forma: Gestalt.
fossa: Graben.
fovea: Grube.
fragmentum: Bruchstück.
frangere, fractum: brechen.
frondosus: belaubt.
frons, frondis: Laub.
fructus (Dim. fructiculus): Frucht.
frutex, -ticis: Staude, Strauch.
fugere, fugiturus: fliehen.
fulcrum: Stütze, Gestelle.
functio: Verrichtung.
fundamentum: Grund, Grundlage.
funiculus: dünnes Seil.
fusio: Ausfluß.

gelare: gefrieren, fest werden.
gemma: Knospe.
genus: Geschlecht, Gattung.
germen: Keim.
gignere, genitum: zeugen.
glacialis: eisig.
glandula: Drüse.
glans, glandis: Kernfrucht, Eichel.
gleba: Scholle, Klümpchen.
globus: Kugel.
glomus (Dim. glomerulus): Knäuel.
glumae (gluma: Balg): Spelzen.
gradi, gressus: schreiten.
granum (Dim. granula): Körnchen.
gutta: Tropfen.

habitus: Gestalt, Erscheinung.
haurire, haustum: ausschöpfen, austrinken.
hereditas: Erbschaft.
hibernacula: Winterquartiere.
hilum (hilla): Darm, Nabel.
humus: Erde.
hybrida: Bastard.

ictus: Schlag, Stich, Schnitt.
illegitimus: unrechtmäßig, unehelich.
imbibere: einsaugen.
imbricatus: dachziegelförmig.
immergere, -mersum: versenken.
immotus: unbeweglich.
immunis: frei von Leistungen.
immutabilis: unveränderlich.
imperfectus: unvollkommen.
impressio: Eindruck.
in: in, hinein.
inactivus: untätig.
inaequus: ungleich.
inanis: leer.
incidere, -cisum: einschneiden.
inclinare: hinneigen.
incrustare: übertünchen, überkrusten.
incubare, -cubatum u. -cubitum: auf etwas liegen.
incumbere, -cubitum: sich auf (an) etwas legen.
indigena: eingeboren, einheimisch.
inductio: Einführung.
induere, -dutum: bedecken, bekleiden.
inficere, -fectum: tränken, vergiften.
infra: unterhalb.
initium: Eingang, Anfang.
innovare: erneuern.
inserere, -sertum: einfügen.
integer: unversehrt.
integumentum: Decke, Hülle.
inter: dazwischen.
intercalare: einschalten.
intermedius: dazwischen.
intermittere, -missum: unterbrechen.
interponere, -positum: dazwischen stellen.
intra: innerhalb.
introrsus: nach innen zu.
intumescere: anschwellen.
intus: innerhalb.
inversus: umgekehrt.
involucrum (Dim. involucellum): Hülle.
involutus: eingerollt.
irritare: anreizen.
iterare: wiederholen.

jugum: Joch.
jungere, junctum: verbinden.

labium (Dim. labellum): Lippe.
lacinia: Zipfel.
lacuna: Lache, Lücke.
lamina (Dim. lamella): Platte.
latere: verborgen sein.
latus, lateris: Seite.
legitimus: rechtmäßig, ehelich.
legumen, -minis: Hülsenfrucht.
lens, lentis (Dim. lenticulum): Linse.
liber, -bri: Bast.
liberare: befreien.
librare: im Gleichgewicht erhalten.
ligare: binden.
lignum: Holz.
limbus: Rand.
linea: Leine, Faden.

loculus: Kästchen, Fach.
locus: Ort, Stelle.
lodix, -dicis (Dim. lodicula): Decke.
lomentum: ein Waschmittel.
longus: lang.
lumen, -minis: Licht.
lusus: Spiel.
luteus: gelb.
luxuria: Üppigkeit.
manubrium: Handgriff.
margo: Rand.
marsupium: Beutel.
massula: Klümpchen.
mater, matris: Mutter.
matricalis: mütterlich.
maturus: reif.
maximus: der Größte.
medianus: mittel.
medulla: Mark.
membrana: Häutchen.
mentum: Kinn.
mergere, mersum: eintauchen.
micellum: Krümchen.
migrare: wandern.
minuere, minutum: kleiner machen.
minimus: der Kleinste.
mittere, missum: gehen lassen, senden.
mobilis: beweglich.
moles: Last, Masse.
movere, motum: bewegen.
mulgere, mulctum: melken.
multus: viel.
mutare: verändern.
mutuus: wechselseitig.

nanus: zwerghaft, klein.
nasci, natus sum: gezeugt werden, entstehen.
necessarius: notwendig.
nectar: ein Göttertrank (übertr. Honig).
nivalis: schneeig.
nodus: Knoten.
norma: Regel.
novus: neu.
nox, noctis: Nacht.
nucleus (Dim. nucleolus): Kern.
nucula Dim. von nux.
nuptiae: Ehe, Hochzeit.
nutare: schwanken.
nutrire, nutritum: nähren.
nux, nucis: Nuß.

ob: gegen.
obligatus: verpflichtet.
obturare: verstopfen.
ocrea: Beinschiene.
oculus (Dim. ocellus): Auge.
operculum: Deckel.
opponere, -positum: entgegenstellen.
opprimere, -pressum: unterdrücken.
optimus: der Beste.
orificium: (Mund-)Öffnung.
os, oris: Mund.
oscillare: schwanken.
ostium (Dim. ostiolum): Eingang, Mündung.
ovum (Dim. ovulum): Ei.

pala: Spaten, Schulterblatt.
palatum: Gaumen.
palea: Spreu.
panicum (Dim. paniculum): Fenchel.
papilla: Brustwarze.
parentes: Eltern.
parere, partum: gebären.
paries: Wand.
pars, partis: Teil.
pater, patris: Vater.
pellicula: Häutchen.
pendere (pendeo): hangen.
pendĕre (pendo), pensum: wägen.
penuria: Mangel.
pepo: Kürbis.
per: durch.
pera (Dim. perula): Ranzen, Knospe.
percipere, -ceptum: empfangen, wahrnehmen.
perennis: das Jahr hindurch, andauernd.
perforare: durchbrechen.
permanere, -mansum: fortdauern.
pes (neulat. Dim. pedicellus): Fuß.
petere, -itum: suchen.
petiolus: Füßchen, Stiel.
pigmentum: Farbstoff.
pileus: Kappe.
pilus: Haar.
pinna (Dim. pinnula): Feder.
pistillum: Stempel.
placenta: Kuchen.
planus: eben.
plicatus: gefaltet.
pluma (Dim. plumula): Feder.
podium: Tritt, Postament.
pollen, pollinis: Staubmehl.
pomum: Obstfrucht.
post: hinten, nach.
posticus: hinten befindlich.
potens: mächtig.
potentia: Macht.
prae: voran.
praecipitare: herabstürzen.
praesens: gegenwärtig.
praevalere: überwiegen.
primus (primanus: zum Ersten gehörig): der Erste.
pro (s. auch *πρό* u. *πρώτος*): vor, statt.
processus: Fortsatz.
prodigiosus: ungeheuerlich.
profundus: tief.
progredi, -gressus sum: fortschreiten.
proles: Sprößling.
propagare: erweitern, fortpflanzen.
prospicere, -spectum: voraussehen.
proteus (cf. *Πρωτεύς*): vielgestaltig.
provenire: hervorkommen, fortkommen.
provocare: hervorrufen, reizen.
proximus: der nächste.
pulpa: Fleisch.
pus(t)ula: Blase, Beutel.

putamen: Schale, Hülse.
pyxis (πυξίς) (Dim. pyxidium): Büchse.

quadruplex, -plicis: vierfach.
quartanus: zum Vierten gehörig.
quartus: der Vierte.
quincunx: fünf Zwölftel.
quintus: der Fünfte.

racemus: Traube.
radius: Speiche, Halbmesser.
radix, -dicis (Dim. radicula): Wurzel.
ramus: Ast, Zweig.
re-: wieder, zurück.
receptaculum: Behälter.
recessus: Rückgang.
recipere, -ceptum: zurücknehmen.
reciprocare: wieder zurückbringen, wechselweise hin und her bewegen.
rectus: gerade.
recurrere, cursum: zurücklaufen.
redivivus: wiederbelebt.
reducere, -ductum: zurückführen.
reflectere, -flexum: zurückwenden.
regenerare: wieder gebären, erneuern.
regredi, -gressus sum: zurückschreiten.
regula: Maßstab, Regel.
relaxare: nachlassen.
relinquere, -lictum: zurücklassen.
renasci, -natus sum: wieder geboren (belebt) werden.
reparare: erneuern.
repraesentare: vergegenwärtigen, verwirklichen.
reproducere, -ductum: wieder erzeugen.
resina: Harz.
respirare: atmen.
restituere, -tutum: wieder hinstellen, erneuern.
resupinare: zurückbeugen.
retro: zurück.
revertere, -versum: zurückkehren.
revolvere, -volutum: zurückrollen.
rostrum (Dim. rostellum): Schnabel.
rudimentum: erster Versuch, Anfang.
rudus, ruderis: Schutt.
ruminare: zernagen.

saccharum: Zucker.
saccus (Dim. sacculus): Sack.
sagitta: Pfeil.
sarmentum: Zweig, Reis.
scapus: Schaft.
scutum (Dim. scutellum): Schild.
secare = secernere: abschneiden.
secundus (secundarius): der Zweite.
segmentum: Abschnitt, Streifen.
selectio: Auswahl.
sella: Stuhl.
semen: Same.
semestre (-rium): Halbjahr.
semi-: halb.
senilis: greisenhaft.
sensibilis, sensitivus: empfindlich.
sensus: Wahrnehmung.
sepalum (neulat.; se -petalum): Kelchblatt.
septem: sieben.
s(a)eptum: Einfriedung.
series: Reihe.
sesqui: eineinhalbmal mehr.
s(a)eta: Borste.
sexus: Geschlecht.
silex, silicis: Kiesel.
siliqua (Dim. silicula): Schote.
similis: ähnlich.
simultaneus: gleichzeitig.
singularis: einzeln.
socialis: gesellig.
sol, solis: Sonne.
sordidus: schmutzig.
soror: Schwester.
spadix: abgerissener Palmzweig mit Kolben.
spargere, sparsum: ausstreuen.
spatha (σπάθη): breites Schwert.
species: Art.
spica (Dim. spicula): Ähre.
spina (Dim. spinula): Dorn.
spirare: hauchen, atmen.
spontaneus: freiwillig.
squama (Dim. squamula): Schuppe.
stabilis: feststehend.
stamen: Faden.
sterilis: unfruchtbar.
stimulare: anregen.
stipes, -pitis: Stamm.
stipula: Halm.
stirps, -pis: Stamm.
stroma (στρῶμα): Polster, Lager.
strophium (s. auch στρέφω): Busenbinde.
sub: fast; unter.
suber, -beris: Kork.
sub(j)icio, -jectum: unterlegen.
submersus: untergetaucht.
subponere, -positus: unterlegen, -setzen.
substernere, substratum: unterstreuen, -breiten.
succedere, -cessum: nachfolgen.
succumbere, -cubitum: unter etwas fallen, legen.
suc(c)us: Saft.
super: oben, über.
superficies: Oberfläche.
superponere, -positum: daraufsetzen.
suscipere, -ceptum: aufnehmen.
suspendĕre, -pensum: aufhängen.
sutor, sutoris: Schuster.

tangere, tactum: berühren.
tapetum: Teppich.
tegmen: Hülle.
tegumen: Decke.
tempus, temporis: Zeit.
tentare: betasten.
tepalum: Kunstwort in Analogie von petalum.
terebrare: durchbohren, durchbrechen.
terminare: begrenzen, beendigen.
terni: je drei.
tertius: der Dritte.
testa: Tongeschirr, Topf.

testis: Zeuge.
tingere, tinctum: färben.
tolerare: ertragen.
torquere, tortum: drehen.
torus: Wulst.
toxicum: Gift.
trabs, trabis: Balken.
trachea: Luftröhre.
trajicere, -jectum: hinübersetzen, hinüberschaffen.
trama: Gewebe.
trans: jenseits, über, hinaus.
transferre, -latum: übertragen.
transfundere, -fusum: übergießen, übertragen.
transgredi, -gressus sum: überschreiten.
transire, -itum: hinübergehen.
transmutare: vertauschen.
transvehere, -vectum: überführen.
transversus: quer.
truncus: Stamm.
tubus (Dim. tubulus): Röhre.
turgere (turgescere): strotzen, schwellen.
turio: Sproß.

ubique: überall.
ultra: jenseits.
umbella (Dim. von umbra): Schatten.
umbilicus: Nabel.
umbra: Schatten.
unguis: Nagel.
uniformis: einförmig, einfach.
unus: ein.
urere, ustum: brennen.
utriculus: Schlauch.
uva: Traube.

vacuus: leer.
vagina (Dim. vaginula): Scheide.
valere: stark sein, wirken.
vallum (Dim. valleculum): Tal.
valva (Dim. valvula): Türflügel, Schale.
valvatus: zusammengelegt.
vapor: Dunst.
varius: mannigfaltig, veränderlich.
vas: Gefäß.
vegetus: belebt.
velamen; velum: Hülle, Decke.
vena: Ader.
venter: Bauch.
vernus: zum Frühling gehörig.
versatilis: beweglich.
vertere, versum: wenden, drehen.
vertex: Scheitel.
vesica (Dim. vesicula): Blase.
vexillum: Fahne.
vibrare: zittern.
vicarius: stellvertretend.
vicinus: benachbart.
virens: grünend.
virus: Schleim, Gift.
viscum: Mistel, Vogelleim.
vita: Leben.
vitta: Binde.
vivus: lebendig.
volva: Gebärmutter.
volvere: wälzen, drehen.
vorare: fressen.

B. Griechische Stammwörter.

ἀ (alpha privativum): Negation.
ἄβυσσος: sehr tief.
ἀγγεῖον: Behältnis.
ἄγγος: Behältnis.
ἀδελφός: Bruder.
ἁδρός: dicht, derb.
ἀεροειδής: luftartig.
ἀήρ: Luft.
αἴθαλος: Ruß.
αἷμα: Blut.
αἴρω: emporziehen.
αἴσθησις (*αἰσθάνομαι*): Empfindung, Wahrnehmung.
αἰτία: Grund, Ursache.
ἄκαυστος: unverbrannt.
ἀκολουθέω: folgen, begleiten.
ἀκρατής: kraftlos.
ἄκρος: zu oberst.
ἀκτίς: Strahl.
ἄλευρον: Mehl.
ἀλλάσσω: verändern.
ἀλλήλων: einander, wechselseitig.
ἄλλος: ein anderer.
ἁλοειδής: salzig.
ἅλς: Salz.
ἀμβροσία: Ambrosia (Götterspeise).
ἀμοιβή (*ἀμείβω*): Wechsel.
ἀμφί: herum, neben.
ἀμφίβιος: doppelt (auf dem Lande und im Wasser) lebend.
ἀνά: auf, nach oben.
ἀναβαίνω: hinaufgehen, sich verbreiten.
ἀναβίωσις: Wiederaufleben.
ἀναβολή: Aufwurf.
ἀνάλογος: übereinstimmend.
ἀναπλάσσω: umbilden.
ἀνάστασις: Aufstehen, Erstehen.
ἀναστομόω (*στόμα*): mit einer Mündung versehen.
ἀναφαίνω: zum Vorschein bringen.
ἄνεμος: Wind.
ἀνήρ: Mann.
ἀνθήλη: Blüte.
ἀνθηρός: blühend.
ἄνθησις: das Blühen.
ἄνθος: Blüte.
ἄνθρωπος: Mensch.
ἄνισος: ungleich.
ἄνοδος: Weg nach oben.
ἀνταγωνίζομαι: kämpfen, wetteifern.

ἀντί: gegen, entgegen.
ἀντίθεσις: Gegenüberstellung.
ἀντικίνησις: Rückbewegung.
ἀντίκλισις: Rückbeugung.
ἀντιτυπία: Rückwirkung.
ἄξων: Achse.
ἅπαξ: einmal.
ἁπλόος: einfach.
ἀπό: weg, herab.
ἀποβαίνω (*βατ-*): fortgehen.
ἀποθήκη: Speicher, Magazin.
ἀπόστασις: Abfall, Abstand.
ἅπτω: anheften, haften.
ἀργός: untätig.
ἄρδω: benetzen, bewässern.
ἄρθρον: Gelenk, Glied.
ἀριστερός: links.
ἀρκευθίς: Wacholderbeere.
ἄρρην: männlich, stark.
ἀρχαῖος: alt, ehemalig.
ἀρχή: Anfang.
ἄρχω: vorausgehen.
ἀσκός (Dim. *ἀσκίδιον*): Schlauch, Sack.
ἀστήρ: Stern.
ἄστρον: Gestirn.
ἄτακτος: ungeordnet.
ἄτροφος: nicht genährt.
ἀτρύγετος: unfruchtbar.
αὐξάνω: fördern, wachsen lassen.
αὔξησις: Förderung.
αὔξω = *αὐξάνω*.
αὐτός: selbst.

βαθύς: tief.
βακτηρία = *βάκτρον*: Stock.
βαλαύστιον: Granatapfelblüte.
βάλλω: werfen, schleudern.
βαρύς: schwer.
βάσις: Grundlinie, -lage.
βαφή: das Eintauchen, Färben.
βένθος: Tiefe.
βίαιος: gewaltsam, erzwungen.
βίος (*βιόω*): Leben.
βλαστάνω: keimen, sprossen.
βλάστη = *βλάστημα* = *βλαστός*: Keim, Sproß.
βλεφαρίς: Augenwimper.
βολή (*βάλλω*): das Werfen.
βόστρυχος: krauses Haar, Locke.
βότρυς: Traube.
βραχύς: kurz.
βρύω: üppig sprossen.

γαμέτης: Gatte.
γαμέω: heiraten.
γάμος: Hochzeit, Ehe.
γαστήρ: Bauch.
γείτων: Nachbar.
γένεσις: Ursprung, Geburt.
γεννάω: zeugen, gebären.
γῆ: Erde.
γίγας: Riese.
γίγνομαι: werden, entstehen.
γλοιός: klebrige, zähe Flüssigkeit.
γλῶσσα: Zunge.
γλωχίς: Spitze.
γνήσιος: ehelich erzeugt, rechtmäßig.
γνώμη: Erkenntnis.
γονεύς: Erzeuger.
γονή: Zeugung, Geburt.
γόνιμος: fruchtbar.
γόνος: Zeugung, Geburt, Nachkomme.
γραμμή: Strich, Linie.
γράφω: schreiben, bildlich darstellen.
γυμνός: nackt.
γυναικεῖον: Frauengemach.
γυνή, *γυναικός*: Weib, Gattin.

δένδρον: Baum.
δεξιός: rechts.
δέρμα: Haut.
δεσμή: Bündel.
δεσμός (*δέω*): Binde, Fessel.
δεύτερος: der zweite, spätere.
διά: durch.
διάγραμμα: Zeichnung, Figur.
διαλύω: auflösen.
διασπάω: auseinanderziehen.
διαστολή: Dehnung.
διατέμνω: durchschneiden.
διάφραγμα: Scheidewand.
διαφύω: dazwischen wachsen, verwachsen.
δίδυμος: doppelt.
δίκτυον: Netz.
δίοδος: Durchweg.
δίπλαξ: doppelt zusammengelegt.
διπλόος: doppelt.
δίς: zweimal.
δίσκος: Wurfscheibe.
δίχα: geteilt (in zwei Teile).
διχάζω: zerteilen.
δολιχός: lang.
δοχή: Gefäß.
δρέπανον: Sichel.
δρόμος: Lauf.
δυάς: Zweiheit.
δύναμις: Kraft.
δυς-: miß-.
δῶμα: Haus.
δωμάτιον: Gemach.

ἐγχέω: eingießen.
ἔδαφος: Boden.
ἔθνος: Volk.
εἶδος: Aussehen, Gestalt.
Εἵλως: Helot.
εἰς: in.
εἴσοδος: Zutritt.
ἐκ, *ἐξ*: aus, heraus.
ἐκδύω: ausziehen.
ἐκτός: außen.
ἐκφορά (*φέρω*): Heraustragen.
ἔλαιον: Öl.
ἐλατήρ: Treiber, Schneller.
ἐλεύθερος: frei.
ἕλκω: ziehen.
ἕλος: Sumpf.
ἔμβρυον: Leibesfrucht.

ἐμπρόσθιος: der vordere.
ἔμφυτος: eingepflanzt, eingeboren.
ἐν: in.
ἐνάλιος: am Meere.
ἐναντίος: entgegen.
ἔνδημος: in der Heimat.
ἔνδον: drinnen.
ἐνέργεια: Tätigkeit, Wirkung.
ἐντίθημι: hineinbringen.
ἔντομος: eingeschnitten (übertr. Bezeichnung für Insekten).
ἐξ s. ἐκ.
ἐξανθέω: hervorblühen, -sprießen.
ἐπί: auf.
ἐπίβλημα (βάλλω): das Daraufgesetzte, Tapete.
ἐπίγαιος: auf der Erde.
ἐπίγονος: nachgeboren.
ἐπίθημα (ἐπιτίθημι): das Daraufgestellte.
ἐπικλίνω: hinneigen.
ἐπίστασις (ἐφίστημι): das Darüberstellen.
ἐπίτακτος: hinter andere gestellt.
ἔποικος: Ansiedler.
ἐργασία (ἐργάζομαι): Arbeit, Tat.
ἔργον: Werk.
ἔρημος: verlassen.
ἕρκος: Zaun, Wall.
Ἑρμαφρόδιτος: Sohn des Hermes u. der Aphrodite, ein Doppelwesen; Zwitter.
ἕρπω: kriechen.
ἐρυθρός: rot.
ἑσπέρα: Abend.
ἐσχάρα: Brennpunkt.
ἔσχατος: äußerste, entlegenste.
ἕτερος: der andere.
ἐτήσιος: jährlich.
εὖ: gut, wohl.
εὐρύς: weit, geräumig.
ἐφαρμόζω: anpassen.
ἐφήμερος: vergänglich.
ἔχω: halten.

ζευγίτης: angespannt (-gejocht).
ζυγόν: Joch.
ζύμη: Sauerteig.
ζῴδιον, Dim. von ζῷον.
ζώνη: Gürtel.
ζῷον: Lebewesen, Tier.

ἥκιστα: am wenigsten.
ἡλικία: Lebensalter, Reife.
ἥλιος: Sonne.
ἡμι-: halb.

θάλαμος: Gemach, Ehebett.
θαλλός: Sproß.
θεραπεία: Krankenpflege.
θερμός: warm.
θέρος: warme Jahreszeit.
θήκη: Behältnis.
θηλή: Brustwarze.
θῆλυς: weiblich.
θιγγάνω: berühren.
θρίξ, τριχός: Haar.
θυλλίς: Blasebalg.

ἰδέα: die äußere Gestalt, Erscheinung.
ἴδιος: eigentümlich.
ἰός: Schleim, Gift.
ἶσος: gleich.
ἱστός: Gewebe.

κάθοδος: der Weg hinab.
καινός: neu.
καίω: anbrennen.
καλαθίδιον: Korb, Blütenkorb.
κάλυξ: Kelch.
καλύπτρα: Hülle.
κάμπτω: beugen.
καμπύλος: gekrümmt.
κάνθαρος: eine Käferart.
καρκίνος: Krebs, Geschwür.
καρπός: Frucht.
κάρυον: Nuß, Kern.
κατά: herab.
καταλύω: auflösen.
καταπλάσσω: bestreichen.
καταχωνεύω: einschmelzen.
καυστός (καίω): verbrannt.
κέντρον: Mittelpunkt.
κέρας: Horn.
κεφαλή: Kopf.
κηκίς: das Hervorquellende (Galle).
κίκιννος: Haarlocke.
κινέω: bewegen.
κλάδος: junger Zweig.
κλειστός: verschließbar.
κλείω: verschließen.
κλῖμαξ: Treppe, Leiter.
κλίνω: neigen.
κλών: Schößling.
κνέφας: Dunkelheit.
κοῖλος: hohl.
κοινός: gemeinsam.
κόκκος: Beere.
κολεόν: Scheide.
κόλλα: Leim.
κολλητός: geleimt.
κόνις: Staub.
κόπρος: Mist.
κόρη: Jungfrau.
κορμός: Stammstück.
κόρυμβος: Kuppe, Spitze.
κορυφή: Haupt, Scheitel.
κόσμος: Ordnung, Welt.
κοτυληδών: Saugnäpfchen.
κράσπεδον: Saum, Rand.
κράτος: Stärke, Kraft.
κρεμάννυμι (κρεμῶ): hängen.
κρύος: Frost.
κρυπτός: verborgen.
κτείνω: töten.
κύαθος: Becher.
κυάνεος: dunkelblau.
κύκλος: Kreis.
κῦμα: Welle.
κύστις: Blase.

κύτος: Hülle, Haut.
κύφελλον: das Umhüllende.
κυψέλη: Kasten, Kiste.
κῶλον: Glied.
κῶνος: Zapfen.

λαμβάνω: ergreifen.
λειμών: feuchter Platz, Wiese, Ebene.
λεῖος: glatt.
λείπω (*λιπ-*): zurücklassen.
λειχήν: Flechte.
λεπίς: Schuppe.
λεπτός: dünn, fein.
λευκός: hell, weiß.
λήμη: das Ausfließende.
λῆψις (*λαμβάνω*): das Ergreifen, Einnahme.
λίθος: Stein.
λίμνη: See, Teich.
λίνον: Lein, Faden.
λίπος: Fett.
λοβός: Lappen.
λόγος: Wort, Gesetz, Lehrsatz.
λόφος: Schopf.
λύσις (*λύω*): Auflösung.

μακρόβιος: lange lebend.
μακρός: groß.
μαλάκιον: Weichtier, Schnecke.
μαλακός: weich, schlaff.
μανία: Wahnsinn.
μέγας (Superl. *μέγιστος*); groß.
μείων: kleiner, geringer.
μέλας: schwarz.
μέλιττα: Biene.
μερίζω: teilen.
μερίς: Teil, Stück.
μεριστός: geteilt.
μέρος: Teil.
μέσος: in der Mitte.
μεστός: voll, angefüllt.
μετά: zwischen, unter.
μεταβολή: Umwandlung, Umsatz.
μετέωρος: in der Luft.
μέτρον: Maß.
μηχανή: Maschine.
μικρός: klein.
μῖξις: Mischung.
μίτος: Faden.
μίτρα: Binde, Kopfbinde.
μνήμη: Gedächtnis.
μονάς: das Einfache.
μόνος: einzig, allein.
μορφή: Gestalt.
μόρφωσις: Gestaltung.
μυελός: Mark.
μυῖα: Fliege.
μύκης: Pilz.
μύξα: Schleim.
μύρμηξ: Ameise.
μύρον: Myrrhenbaum, -harz.

ναρκή: tiefer Schlaf, Ohnmacht.
νύσσω: (fest) stopfen.
νεκρός: Leiche.
νέκρωσις: das Abgestorbensein.
νέος: neu.
νῆμα: Gespinst, Faden.
Νηρίτης: Sohn des Nereus.
νόθος: unehelich, Bastard.
νόμος: Gebrauch, Gesetz.
νύξ, νυκτός: Nacht.
νῶτος: Rücken.

ξανθός: gelb.
ξένος: fremd.
ξηρός: trocken.
ξύλον: Holz.

ὁδός: Weg.
οἰκίδιον: Häuschen.
οἶκος: Haus.
ὀκτώ: acht.
ὀλίγος: klein, wenig.
ὅλος: ganz.
ὁμαλός: gleich.
ὄμβρος: Regen.
ὅμοιος: gleichartig.
ὁμο-: gleich-.
ὄντα (von *εἰμί*) das Seiende.
ὀξύς: scharf.
ὀπίσθιος: auf der Hinterseite befindlich.
ὄργανον: Werkzeug.
ὀρθός: aufrecht.
ὁρμάω: antreiben, reizen.
ὄρνις: Vogel.
ὄρος: Berg.
ὀσμή: Geruch.
ὀστέον: Knochen.
οὐρά: Schwanz.
οὖς, ὠτός: Ohr.
ὀφθαλμός: Auge.
ὄφις: Schlange.
ὀψίγονος: nachgeboren.
ὄψις: Anblick, Aussehen.

πάθος: Geschick, Leid.
παῖς, παιδός: Sohn.
παλαιός: alt.
πάππος: haariger Pflanzensame.
παρά: daneben, bei.
πάραλος: am Meere.
παραλύω: loslösen, entkräften.
παράσιτος: Mitesser, Schmarotzer.
παραφύω: daneben sprießen.
παρθένος: Jungfrau.
πᾶς, πᾶν: jeder, ganz.
πατήρ, πατρός: Vater.
παῦλα: Ruhe, Rast.
παχύς: dick.
πέλαγος: Meer.
πελώριος: von besonderer Größe.
πέντε: fünf.
περαίνω: vollenden.
περί: um, herum.

περίβλημα: Umhüllung.
περιδέω: herumbinden.
περιφύω: ringsherum wachsen.
πέταλον: Blatt.
πέτομαι: sich schnell bewegen.
πέτρος: Stein, Fels.
πήγνυμι (*πήξω*): befestigen, gerinnen.
πηλός: Schlamm.
πιέζω: drücken.
πίνω, *ἐπόθην*: trinken.
πλάγιος: schräg.
πλαγκτός: umhertreibend.
πλανάω: herumirren.
πλάξ, *πλακός*: Platte.
πλάσμα: das Geformte.
πλάσσω: bilden, gestalten.
πλαστός: geformt.
πλατύς: platt.
πλείων, *πλέων*: mehr, Mehrzahl.
πλεκτός: geflochten, gedreht.
πλέον, *πλεῖον*, neutr. v. *πλέων*, *πλείων*.
πλευρά: Seite.
πλέω: fließen, schwimmen.
πλῆθος: Menge, Haufen.
πληρόω: füllen.
πλοκή: Geflecht.
πνεῦμα: Hauch, Atem.
ποδ- s. *πούς*.
πολέω: sich herumbewegen.
πολιός: grau, weißlich.
πολίτης: Bürger.
πολύς: viel.
πόρος: Furt, Kanal.
πορφύρεος: purpurfarbig.
ποταμός: Fluß.
ποτέος (*πίνω*): trinkbar.
πούς, *ποδός*: Fuß.
πρό: vor.
πρόληψις (*λαμβάνω*): Vorwegnehmen.
πρός: bei, hinzu.
πρόσω: vorwärts.
προτερέω: voraussein.
πρώιος: frühzeitig.
Πρωτεύς: Meergott m. der Gabe der Verwandlung.
πρῶτος: der erste, vordere, frühere.
πτερόν: Feder, Flügel.
πτίλον: Feder.
πτύω: speien.
πυκνός: derb, fest.
πύλη: Tor, Eingang.
πυξίς (*πυξίδιον*): Büchse.
πῦρ, *πυρός*: Feuer.
πυρήν: Obstkern.
πυρρός: feuerfarbig.

ῥάβδος: Rute, Stab.
ῥαφή: Naht.
ῥαφίς: Nähnadel.
ῥάχις: Rückgrat.
ῥέω: fließen.
ῥῆγμα (*ῥήγνυμι*): Riß, Bruch.
ῥῆξις: das Reißen.
ῥίζα: Wurzel.
ῥιπίς: Fächer.
ῥόδεος: rosig, blühend.
ῥυθμικός: taktmäßig.
ῥυθμός: Rhythmus.
ῥύσις: das Fließen.
ῥυτίς: Runzel, Falte.

σαπρός: faulend.
σάρξ, *σαρκός*: Fleisch.
σειρά: Seil.
σεισμός (*σείω*): Erschütterung.
σήπω: verfaulen.
σίφων: hohler Körper, Spritze.
σκαφίς (Dim. *σκαφίδιον*): kl. Trog.
σκιά: Schatten.
σκληρός: hart.
σκολιός: gekrümmt.
σκοπέω: schauen.
σκότος: Finsternis.
σκώληξ: Wurm.
σπάθη s. spatha.
σπάω: ziehen, zerren.
σπεῖρα: das Gewundene, Strick.
σπείρω: ausstreuen, winden.
σπέρμα: das Ausgestreute, Same.
σπορά: das Ausgesäte, Same.
στάσις: das Stehen, Stillstehen.
στατός: gestellt.
σταυρός: Pfahl.
στέγη (*στέγω*): Dach, Haus.
στενός: eng, schmal.
στερεός: fest.
στέρνον: Brust.
στήλη: Säule.
στήμων: Kette (d. Gewebes), übertr.: Staubfaden.
στήριγμα: Stütze, Gabel.
στίγμα: Stich, Mal.
στίχος (Dim. *στιχίδιον*): Reihe, Linie, Glied.
στόλος: Fortsatz am Schiffsschnabel.
στόμα: Mund.
στρέφω: wenden.
στρόβιλος: Kreisel, Kegel.
στρῶμα s. stroma.
στυλίς: kl. Säule.
στῦλος: Säule.
σῦκον: Feige.
συμμετρία: Gleichmaß.
σύμπτωμα: Zufall, Begegnis.
σύν: mit, zusammen.
συναφή, *σύναψις*, *σύνδεσις*: Verbindung.
συνεργός: Gehilfe.
συνίζω: zusammensitzen.
συρρέω: zusammenfließen.
σύστημα: Zusammenstellung.
συστολή (*συ-στέλλω*): Zusammenziehung.
σφαῖρα: Ball.
Σφίγξ: ein mythologisches Ungeheuer; Name eines Schmetterlings (Schwärmer).
σφυγμός (*σφύζω*): Zuckung.
σχίζω: spalten.

σῶμα: Leib, Körper.
σωρός: Haufe.

τάγμα (*τάσσω*): das in Ordnung Aufgestellte.
τακτός (*τάσσω*): geordnet.
τάξις: Ordnung.
τάπης: Teppich, Decke.
τάσσω: in Ordnung aufstellen.
τέγος: Decke.
τείνω: spannen, auf etwas abzielen.
τελευτάω: vollenden.
τέλος: Ziel.
τέμνω: schneiden.
τεν s. *τείνω*.
τέρας: Wunderzeichen, Mißgeburt.
τέρμα: Ziel, Grenze.
τέτρα: vier.
τετραπλόος: vierfach.
τετράς: Vierzahl.
τμῆμα (*τέμνω*): Schnitt, Teil.
τμῆσις: Einschnitt.
τόκος: Gebären, Nachkommenschaft.
τομή (*τέμνω*): Schneiden, Spaltung.
τόνος (*τείνω*): Spannung, das Gespannte.
τοπος: Stelle, Ort.
τραῦμα: Wunde.
τρέπω: wenden.
τρέφω: nähren.
τρι-: dreifach.
τρίβω: abreiben.
τριπλόος: dreifach.
τριχ s. *θρίξ*.
τρίχωμα: Behaarung.
τρῦμα, *τρύμη*: Loch, Öffnung.
τύπος: Vorbild.
τύχη: Geschick.

ὕαλος: wasserhell.
ὑγρός: feucht, flüssig.
ὕδωρ, *ὕδατος*: Wasser.
ὕλη: Holz, Materie.
ὑμήν: Häutchen.
ὑπέρ: über.
ὑπόστασις (*ὑφίστημι*): das Daruntergestellte.
ὑστέρησις: das Hinterherkommen.
ὕστερος: der letztere, Spätere.
ὑφή: Gewebe.
ὕψος: Höhe.

φαγ- (*ἔφαγον*): verzehren.
φαίνω: erscheinen lassen.
φαιός: schwärzlich.
φανερός: sichtbar.
φελλεύς: steiniges Land.
φελλός: Kork.
φέρω (*φορ-*): tragen.
φεύγω: fliehen.
φθορά: Verderben.
φιλέω: lieben.
φιλία: Freundschaft.
φλέψ, *φλεβός* (*φλέω*): Ader, Gefäß.
φλοιός: Rinde.
φλόος: Bast, Rinde.
φόβος: Furcht.
φορέω s. *φέρω*.
φραγ s. *φράσσω*.
φράσσω: versperren, umzäunen.
φῦκος: Tang.
φυλάσσω: bewahren, bewachen.
φύλλον: Blatt.
φυλή (*φῦλον*): Stamm, Geschlecht.
φῦμα: Gewächs.
φῦσα: Blase.
φυσιογνωμ(ον)ία: die Erkenntnis der Natur, der Beschaffenheit.
φύσις: Natur.
φυσώδης: mit (Wind) Luft erfüllt.
φυτόν: Gewächs.
φύω: entstehen, wachsen.
φῶς, *φωτός*: Licht.
φωσφόρος (*φέρω*): Licht tragend.

χαίνω: klaffen.
χαίτη: langes Haar.
χάλαζα: Hagel.
χαμαί: auf der Erde.
χάσκω s. *χαίνω*.
χάσμα: Öffnung, Spalt.
χεῖλος: Lippe, Saum.
χέρσος: trocken, leer.
χιάζω: kreuzweise stellen.
χίμαιρα: ein Fabeltier, Doppeltier.
χιτών: Leibrock.
χιών: Schnee.
χλαμύς: Mantel.
χλωρός: grün.
χόνδρος: Korn.
χρῆσις: Gebrauch.
χρόνος: Zeit.
χρυσός: Gold.
χρῶμα: Farbe.
χυλός, *χυμός* (*χέω*): Saft.
χῶμα: Hügel, Wall.
χωρέω: klaffen, fortgehen.
χωρίζω: sondern, trennen.
χῶρος: Stelle, Ort.

ψάμμος: Sand.
ψεύδω: trügen, täuschen.
ψιλός: abgerieben, haarlos.
ψυχή: Leben, Seele.
ψυχρός: kühl, kalt.

ᾠόν (Dim. *ᾠίδιον*): Ei.
ὠσμός: das Auspressen.
ὠτ s. *οὖς*.



A.

A in Blütenformeln = Androeceum.

Aasblumen = Aasfliegenblumen s. Fliegenblumen.

Abänderungsmerkmale s. Organisation.

Abänderungsspielraum (O. AMMON, Nat. Woch., 1896, Nr. 12—14): Jede einfache, dem QUETELETschen Gesetze (siehe dieses) folgende Variationskurve ist bekanntlich durch zwei Größen bestimmt: die Größe des mittleren Wertes und die Variationsweite oder den A. Als solchen bezeichnet man den Betrag der Abweichung beiderseits von der mittleren Größe, welcher von der einen Hälfte der Individuen nicht, wohl aber von der anderen überschritten wird. (Nach DE VRIES, I, S. 105.) (*T.*)

Abdrücke s. Fossilien.

Aberratio s. unter Art.

abgeleitete Bastarde s. Bastard.

abgeleitete Formen siehe metamorphosierte Organe.

abholzig: Je näher die Gestalt eines Baumstammes dem Zylinder kommt, um so vollholziger wird er genannt, während man rasch und stark nach oben sich verjüngende Bäume als abholzig bezeichnet. (Nach BÜSGEN, S. 66.)

Abietineentüpfelung. Von einer A. spricht man in der Holzanatomie dann, wenn die radialen Markstrahlzellwände reichlich und auffallend getüpfelt sind, wodurch sie dick erscheinen im Gegensatz zur Kupressineentüpfelung, bei der die horizontalen Markstrahlzellwände dünn oder mitteldick und dabei glatt sind oder nur eine wenig ausgesprochene Tüpfelung zeigen. Vgl. BURGERSTEIN, Wiesner-Festschr. 1908, S. 105 u. 112. (*P.*)

Abklingen d. Erregung s. Erregung.

Ablackieren s. Veredelung.

Ablast = Abort, vgl. Verkümmerung.

Ablaufwinkel: Der Winkel, den die Richtung eines Seitenorganes mit der des Mutterorganes bildet, z. B. der Neigungswinkel der Seitenachse zur Hauptachse. Spitze A. finden wir z. B. bei der Pyramidenpappel, solche von fast 90° bei *Alnus glutinosa*, solche über 90° bei Formen mit hängenden Zweigen, ferner bei manchen Lianen, so bei *Elaeagnus umbellata* Thlg. (*reflexa* Morr. et Dcn.). In zahlreichen Fällen ändert sich der A., so beträgt er bei vielen Kräutern und Stauden unten nahezu 90°, um in akropetaler Richtung abzunehmen. (*W.*)

Ableger s. künstliche Vermehrung.

Ableitungsgewebe s. Assimilationssystem.

abnorm, abnormal: Als a. bezeichnen wir solche Formen, die von einer auf statistischem Wege ermittelten Norm — d. h. von dem in der

Mehrzahl der Fälle (über 50 Proz.) Verwirklichten — abweichen. Diese und damit auch der Begriff dessen, was in einem bestimmten Fall als a. zu gelten hat, wird wechseln, je nachdem wir größere oder kleinere Formenkreise in Betracht ziehen. Abnormitäten, wie Blütenfüllungen, Verbänderungen usw. nennt man auch pathologische Erscheinungen und nimmt dabei an, daß die a. Organe oder Organismen in ihrer Funktionstüchtigkeit (durch Verlust ihrer Sexualorgane oder andere Umstände) hinter den »normalen« mehr oder minder zurückbleiben. Vgl. KÜSTER, 1903, S. 1 u. PENZIG 1890. (*Kst.*)

abnormer Holzbau s. Zerklüftung d. Holzkörpers.

Abort, »Fehlschlagen« eines Organs (= Ablast). Vgl. Verkümmerung. (*Kst.*)

Abschnürung s. Zellbildung.

Absenker = Senker s. künstliche Vermehrung.

Absorptionsgewebe, Absorptionssystem (HABERLANDT). Vgl. Gewebesysteme. Als A. bezeichnen wir alle Gewebe, Zellen und Zellteile, welche die direkte Aufnahme von Wasser oder in diesem gelösten Nährstoffen zur Hauptfunktion haben. Ihre Charaktereigenschaften sind im Einklang hiermit periphere Lage, Zartwandigkeit und Oberflächenvergrößerung ihrer Elemente und häufig die Fähigkeit zur Bildung und Ausscheidung von Säuren oder Enzymen. Zum Absorptionssystem gehören: Als Absorptionsgewebe der Bodenwurzeln die Wurzelhaare, die Rhizoiden, das Velamen der Luftwurzeln, wasserabsorbierende Haare an Laubblättern, Absorptionsgewebe der Haustorien an Keimpflanzen und Parasiten. (*P.*)

Absorptionshyphen s. Mykorrhiza.

Absplіß, Absprünge od. genauer Zweigabsprünge nennt man die organische Ablösung verholzter Seitensprosse, die sich bei manchen Holzgewächsen (*Populus*-Arten, *Taxodium* usw.) analog dem Laubfall vollzieht. Vgl. V. HÖHNEL, Mitt. d. frstl. Versuchswesens in Oest. 1878 u. 1879 u. WIESNER, D. Lichtgenuß d. Pfl. Lpz. 1907, S. 152. (*L.*)

absteigender Wasserstrom (WIESNER). Stark transpirierende Laubblätter können zur Deckung ihres Wasserbedarfes jungen Sproßgipfeln, Infloreszenzachsen u. dgl. Wasser entziehen und deren Welken verschulden; der Wasserstrom bewegt sich in solchen Fällen von oben nach unten, also »absteigend«, im Gegensatz zur normalen Richtung des Transpirationsstromes. (WIESNER, S. Ak. Wien LXXXVI, 1882, S. 209. Vgl. auch E. PRINGSHEIM, J. w. B. XLIII, 1906, S. 89.) (*L.*)

Abwölbung: Sobald bei den Baumkronen die Bildung von Kurztrieben im Gegensatz zu kräftigen Langtrieben überwiegt, die Krone mehr gleichmäßig wächst und die Lücken zwischen den langen Haupttrieben sich schließen, tritt, wie man sagt, die A. der Krone ein. (Nach BÜSGEN.)

abyssales Plankton s. d.

Acarocecidien: Diejenigen Gallen oder Cecidien, welche von Milben (Acari) hervorgerufen werden. Um eine Verwechslung mit den Akrocecidien auszuschließen (s. d.), empfiehlt es sich wohl, den Terminus A. zu ersetzen durch Phytoptocecidien (s. d.). Vgl. THOMAS, Ältere u. neuere Beob. üb. Phytoptocecidien. Z. ges. Nat. 1877, XLIX, S. 329 (*Kst.*)

Acarodomatien (LUNDSTROEM, Pflanzenbiol. Stud. II, 1887, S. 3): Von Milben (Acarinen) bewohnte Domatien, siehe diese. (*Kst.*)

Acarophilie (LUNDSTROEM): Anpassung v. Pfl. an das Zusammenleben mit Milben.

accumbente Kotyledonen s. Embryo.

Acervulus nennt SACCARDO die Konidien ohne eigentliches Fruchtgehäuse der Melanconiaceen (Fungi imperfecti). (*F.*)

Achaena (NECKER ex DC., Théor. élém. Bot. éd. II, 1819, S. 415) = **Achaenium** (RICHARD, Analyse d. fruit 1808) s. Polykarpium.

achlamydeische Blüten s. d.

Achromatin s. Zellkern.

Achromatin-Erhaltungs-Hypothese (V. HAECKER) s. auch unter Chromosomen. Ein Ausdruck dafür, daß das »Chromatin«, d. h. die färbbare Substanz, keine eigene Individualität im chemischen Sinne zu besitzen scheint und daß für die Erklärung der Chromosomen-Individualität eine festbleibende Basis gefordert werden muß. Als solche sieht HAECKER das Achromatin bzw. das Linin an. Zu bedenken ist aber, daß die Frage nach der Berechtigung einer scharfen Trennung des Chromatins und Achromatins strittig ist. (Vgl. unter »Karyotin« bzw. »Zellkern«.) (*T.*)

Achse nennt man den Stamm im Gegensatz zu den Blättern. Die zwischen den Ansatzstellen der Blätter befindlichen Achsenstücke heißen Stammglieder oder Stengelglieder, Internodien; die Achsenstücke, die die Blätter tragen, heißen Knoten, Nodi. (Nach STRASBURGER.) Vgl. auch Scheinachse.

Achselknospe, -sproß s. Sproß.

achsenbürtige Samenanlagen s. Gynoeceum.

Achsencupula siehe Receptaculum.

Achseneffigurationen nennt man Auswüchse verschiedener Art an der Blütenachse (meist am Discus). (Vgl. unter Receptaculum.)

Achsenfadenranker siehe Rankenpflanzen.

Achsenstab, zentraler (der Flagellaten). Manche Flagellaten besitzen eine mehr oder weniger deutliche Längslinie, die bei einigen Formen ein starres Aussehen erhält und von PROWAZEK als zentraler Achsenstab bezeichnet wird. Derselbe scheint eine bestimmte, bisher nicht näher bekannte Beziehung zum Zellkern zu haben, da er an denselben gleichsam angeheftet erscheint. Bei den Peranemaceen entwickelt sich für die Nahrungsaufnahme ein besonderes Staborgan, das meist röhrenartig gestaltet ist und wie der Kolben einer Pumpe vor- und zurückgeschoben werden kann, wodurch kleinere Organismen usw. in die Mundöffnung befördert werden. (*K.*)

Adaptation an Reize s. Tonus.

Adaptation, komplementäre, chromatische. Nachdem ENGELMANN für verschiedenfarbige Algen gezeigt hatte, daß die zur eigenen Farbe komplementären Lichtarten für die Assimilation hauptsächlich in Betracht kommen, glaubte GAIDUKOW (S. Ak. Berlin 1902; Hedwigia Bd. 43) gefunden zu haben, daß Oszillarien, in monochromatischem Lichte kultiviert, ihre ursprüngliche Farbe zu der des einwirkenden Lichtes komplementär verändern. So sollen sie im roten Licht grünlich, im grünen rötlich, im blauen braungelb werden. STAHL (Z. Biol. d. Chlorophylls, 1909) hat diese Erscheinung auch zur Erklärung der Laubfarbe in ihrer Beziehung zum Himmelslicht heran-

gezogen. Neuestens wurde jedoch der Farbwechsel als Ernährungsstörung durch Stickstoffmangel erkannt (SCHINDLER, Z. f. B. V, 1913 u. Boresch, J. w. B. LII, 1913, S. 145). (*L*).

Adaptationsregulation s. Regulation.

Adelphie: Vereinigung mehrerer Staubfäden; vgl. Androeceum.

Adelphogamie (LOEW, in KIRCHNER, I, S. 33) s. Bestäubung.

Adelphotaxis s. Zytotropismus.

Adern s. Blattnervatur.

Adnation: Abnormale Verwachsung eines Organs oder Organteils mit einem anderen auf größere oder geringere Länge. Häufig bei *Swertia perennis* L. (Gentian.) zu beobachten. Nicht zu verwechseln m. Konkauleszenz (s. d.). (*W.*)

adossiert nennen wir ein Vorblatt, welches auf dem Rücken, d. h. der Abstammungsachse zugewendet, steht. Vgl. auch unter Vorblatt. (*W.*)

adventive Bildungen (DE CANDOLLE) sind solche, die aus Dauergewebe (nicht aus dem embryonalen Gewebe am Vegetationspunkte) hervorgehen. Organe dieser Art (Sprosse, Wurzeln, auch einzelne Blättchen) entstehen vornehmlich nach Verwundungen sowie nach parasitärer Infektion (organoide Gallen, s. d.). Bei einer weiteren Fassung des Begriffes (GOEBEL) werden alle Organe als adventiv bezeichnet, die an ungewöhnlichen Stellen entstehen; z. B. Knospen an Blättern, an Wurzeln usw., auch wenn sie schon früh angelegt wurden. (Vgl. GOEBEL I, S. 67.) (*Kst.*)

Fig. 1. Bildung der Adventivembryonen bei *Funkia ovata: I* Zellen des Scheitels des Nuzellus mit Inhalt angefüllt, darunter das befruchtete Ei mit zwei Zellkernen und der Rest der Gehilfin. *II* aus den mit Inhalt angefüllten Zellen des Nuzellus sind mehrere Adventivkeime hervorgegangen; das Ei hat sich in drei Zellen geteilt: *o* Eizelle, *s* Gehilfin, *ae* Adventivkeim, *i* Integumentzellen. (Nach STRASBURGER.)

Adventivembryonen (STRASBURGER, Jen. Zeitschr. XII, 1878), zusammenfassende Bezeichnung für solche Embryonen, welche sich nicht aus der befruchteten Eizelle (s. Embryosack), sondern auf asexuellem Wege aus anderen Zellen des Embryosackes (Synergiden, Antipoden, andere Embryosackkerne) oder aus Zellen des Nuzellus (Nuzellarembryonen, s. Fig. 1) gelegentlich selbst aus solchen des inneren Integumentes bilden. Diese Bildung von »Adventivkeimen« ist meist mit Polyembryonie, d. h. der Ausbildung mehrerer Embryonen, verbunden (*Funkia*, *Coelebogyne ilicifolia* u. a.). Die Eizelle kann sich in solchen Fällen gleichfalls zu einem Embryo entwickeln, wird aber daran zumeist durch die A. gehindert. Während in gewissen Fällen die Bildung von A. an den Bestäubungsreiz (nicht aber an die faktisch vollzogene Befruchtung) gebunden ist, entstehen sie in anderen

Fällen (*Coelebogyne ilic.*, die bei uns nur in ♀ Exemplaren kultiviert wird, *Elatostema acuminatum*, *Balanophora*-Arten) unabhängig von der Bestäubung. Vgl. Apogamie. (*L.*)

Adventivfiedern s. Aphlebien.

Adventivpflanzen (Ankömmlinge) sind Gewächse, die in ein Gebiet durch (absichtliche oder unabsichtliche) Mitwirkung des Menschen gelangt sind, die sich dort aber an ihren Standorten ohne seine direkte Hilfe festgesetzt haben. Man unterscheidet (nach THELLUNG, La flore adventive de Montpellier, 1912, S. 632 f.) aus Kultur entflohene subspontane A. (verwilderte A.), z. B. *Impatiens parviflora*, und eingeschleppte A., zufällig eingeführte A. (Adventivpflanzen im engeren Sinne), bei uns z. B. *Xanthium spinosum*. (*D.*)

Adventivsprosse siehe adventive Bildungen, sowie unter Sproß.

Adventivwurzeln siehe Wurzeln.

adverse Anpassung siehe unter Anpassung.

Adynamandrie s. Bestäubung.

Adynamogynie (LOEW, nach KIRCHNER, I, S. 33): Funktionsunfähigkeit der weiblichen Geschlechtsorgane der Blüte.

Aecidiolen = Spermogonien, **Aecidiosporen, Aecidium** s. Spermatien der Uredinales.

Aehnlichkeitssymmetrie s. unter Bacillarien.

Aehrchen der Gramineen: Diese (Fig. 2) bestehen aus an einer kurzgliedrigen Spindel (meist) zweizeilig angeordneten Spelzen, deren unterste 1—6 (gewöhnlich 2) unfruchtbar (steril) sind und Hüllspelzen (glumae steriles oder Glumae schlechtweg) heißen, während die folgenden eine bis zahlreichen Deckspelzen (glumae floriferae oder paleae inferiores) in ihren Achseln sehr kurze, mit einem adossierten Vorblatt, der Vorspelze (Palea oder palea superior) beginnende und mit einer Blüte schließende Zweiglein tragen.

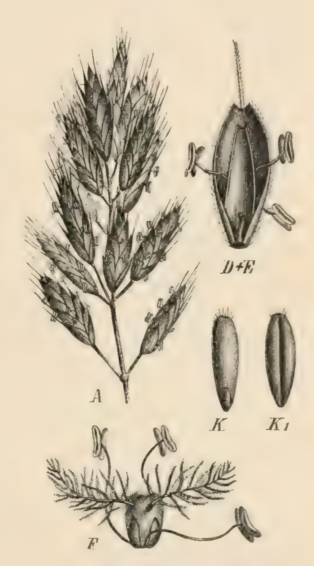


Fig. 2. *A* die ganze Infloreszenz von *Bromus mollis*, aus vielen gestielten mehrblütigen Ährchen bestehend, deren zwei Hüllspelzen kürzer als die Ährchen sind. *D* + *E* eine Blüte, von der Hinterseite gesehen, zeigt die mit der Granne versehene Deckspelze und die daraufliegende zweikielige Vorspelze; zwischen beiden befindet sich die eigentliche Blüte, von welcher die drei Staubgefäße hervorragen. *F* diese herausgenommene Blüte von der Vorderseite gesehen mit den zwei vorderen Lodiculae. *K*—K_1 Frucht. (Nach NEES.)

Der Vorspelze gegenüber, also oberhalb der Deckspelze, sind bei den meisten Gramineen zwei dicht nebeneinander stehende, mit den Vorderrändern sich berührende, an der Basis etwas verwachsene, zur Blütezeit saftig angeschwollene, zarte Schüppchen (Lodiculae) sichtbar (in *F*). Sie spielen beim Öffnen der Grasblüten eine Rolle, indem die rasche Anschwel-

lung der Lodiculae oder wenigstens ihrer Basis das Auseinandertreten der Deck- und Vorspelzen bewirkt. (Nach HACKEL, in E. P. II, 2, S. 6. S. auch ZUDERELL, S. Ak. Wien, Bd. 118, 1910.)

Aehre (Spica): Ein monopodialer Blütenstand mit gestreckter theoretisch unbegrenzter Hauptachse, an welcher sitzende Blüten in meist akropetaler Folge zur Entwicklung gelangen, ohne aus ihren Vorblättern Achselprodukte zu entwickeln (einfache A., vgl. bei Monopodium). Treten an Stelle der Einzelblüten wieder einfache A., so entstehen zusammengesetzte A. (z. B. manche *Peperomia*, *Lolium*). Ein besonderer Fall einer A. wird durch den Kolben (Spadix) repräsentiert (s. d.). — Zu den A. gehören auch einzelne der früher als Kätzchen (Amentum) bezeichneten Blütenstände und der Zapfen (Conus), ausgezeichnet durch verholzende Tragblätter und Achse.

Der Ausdruck A. ist insofern ungünstig gewählt, als die A. der Getreidearten komplizierte, teilweise wenigstens erst in ihren höheren Sproßgenerationen hierhergehörige Systeme darstellen. Vgl. auch unter botrytische Systeme. (*W.*)

Aehrenbefruchtung s. Erschütterungsbefruchtung.

Aehrendolde, -köpfchen, -traube s. Dibotryen.

Aehrenrispe: Von EICHLER (Blütendiagr. I, 1875, S. 42) vorgeschlagene Bezeichnung für reich zusammengesetzte Infloreszenzen von Gramineen, ohne Rücksicht auf deren wahren Aufbau. (*W.*)

Aequationsteilung: Der physiologischen Wirkung nach, sagt WEISMANN (Üb. d. Zahl d. Richtungskörper usw. 1887; vgl. Üb. Vererb. 1892, S. 436) muß es zwei Arten von Karyokinese geben, erstens eine Form, durch welche sämtliche Ahnenplasmen halbiert jedem der beiden Tochterkerne zugeführt werden, und zweitens eine Teilungsart, durch welche jeder Tochterkern nur die halbe Zahl der Ahnenplasmen des Mutterkerns erhält; die erste könnte man Äquationsteilung nennen, die zweite Reduktionsteilung. Diese ursprünglich aus theoretischen Gründen hergeleiteten Benennungen werden häufig gebraucht, um morphologisch die Mitosen zu charakterisieren. In diesem Sinne würde Ae. jede somatische Kernteilung bedeuten. Siehe im übrigen unter Karyokinese. (*T.*)

Aequatorialplatte (FLEMMING) s. Karyokinese.

aequifinale Regulationen nennt DRIESCH (Arch. f. Entw.-Mech. XIV, 1902) Vorgänge, bei welchen von gleichen Ausgangspunkten ausgehend dasselbe Ziel auf verschiedenem Wege erreicht wird. (*L.*)

aequilibrierte Nährlösungen s. physiologisch aequilibrierte N.

Aequinoktialblumen s. ephemere Blumen.

aequipolar s. Polarität.

aequipotentiell s. Anlage u. prospektive Potenz.

Aërenchym (H. SCHENCK, J. w. B. XX, 1889, S. 526): Im weitesten Sinne des Wortes ein bei submersen oder im nassen Untergrund steckenden Teilen von Sumpf- und Wasserpflanzen häufig entwickeltes Durchlüftungsgewebe aus zartwandigen unverkorkten Zellen bestehend, welche in verschiedener Weise große, mit Luft erfüllte und miteinander kommunizierende Interzellularräume zwischen sich ausbilden (vgl. Fig. 3). Es stellt entwicklungsgeschichtlich ein primäres Gewebe dar oder geht aus einem Folge-

meristem, ähnlich dem Phellogen, hervor. In derselben Weise wie der Kork sprengt das A. im Verlaufe seiner Bildung die außerhalb seines Meristems gelegenen Gewebeschichten ab und umkleidet als sekundäre, schwammige, schneeweiße, oft enormen Durchmesser erreichende Hülle die betreffenden Pflanzenteile (z. B. *Jussieua*-Arten, *Lythrum salicaria*, *Epilobium hirsutum* usw.). (*P.*)

Aëridotaxis s. Aërotropismus.

Aëridotropismus s. Aërotropismus.

aërobe Atmung s. Atmung.

Aërobie: PASTEUR (C. r. Paris, LII, 1861) teilte die Mikroorganismen nach ihrer Beziehung zum Sauerstoff in zwei Klassen: aërobe Organismen (Aërobionten), welche den freien Sauerstoff der Luft verwerten und anaërobe Organismen (Anaërobionten), welche zum Leben ohne freien Sauerstoff befähigt sind; diese gewinnen ihre zum Leben erforderliche Betriebsenergie aus organischen Verbindungen, deren Zerfall sie veranlassen, also durch exothermische Zersetzungsreaktionen. Zwischen den extremen Formen der obligat aëroben und obligat anaëroben Organismen, d. h. solchen, welche ausschließlich an ein Leben mit bzw. ohne freien Sauerstoff angewiesen sind, stehen die fakultativ anaëroben, welche unter beiden Bedingungen existenzfähig sind. (Hierher gehören viele Fäulnisbakt., Milchsäureb., Hefen usw.)

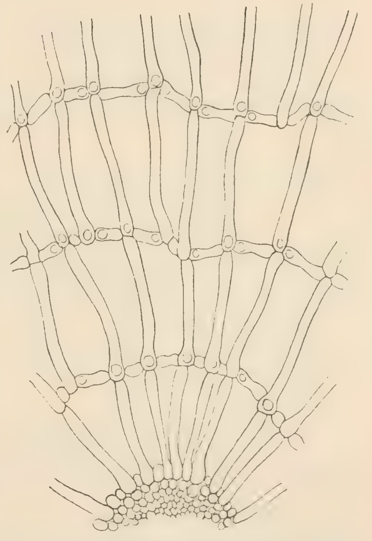


Fig. 3. Querschnitt durch das Aërenchym einer Wurzel von *Juzsieua peruviana*. (Nach SCHENCK.)

BEIJERINCK (Verh. Akd. Amsterdam 1903) beobachtete bei der Untersuchung anaërober Erreger der Buttersäuregärung, daß sie keineswegs aërophob sind, d. h. den Sauerstoff vollständig fliehen, daß vielmehr Sauerstoff förderlich erscheint, wenn er einen gewissen, sehr niedrig gelegenen Partiärdruck nicht überschreitet; diese Organismen sind daher besser mikroaërophil zu nennen im Gegensatz zu den aëroben Mikroorganismen, die B. als Aërophile (Sauerstoff liebende) bezeichnet. Übrigens wirkt auch auf diese der Sauerstoff nachteilig, wenn er eine gewisse optimale Konzentration überschreitet. Das Leben ohne freien Sauerstoff, die Anaërobie (Anaërobiose) wird, da es dabei nicht auf die »Luft«, sondern auf den Sauerstoff ankommt, von WEINLAND (Zeitschr. f. Biol. Bd. 48) als Anoxybiose bezeichnet und dem normalen, d. h. an freien Sauerstoff gebundenen Leben, der Aërobiose (Aërobie) oder Oxybiose gegenübergestellt. S. auch unter Atmung, Gärung u. Fäulnis. (*L.*)

Aërokarpie. Bei vielen Pflanzen treten an demselben Individuum neben den oberirdischen, der weiteren Verbreitung der Samen dienenden Früchten (Aërokarpie) Früchte auf, welche ihre Samen unter der Erde reifen, nachdem sich der junge Fruchtknoten in die Erde eingebohrt hat (Geokarpie). Diese Verschiedenfrüchtigkeit (Amphikarpie) kann in ausschließliche Geokarpie übergehen, wo nur Erdfrüchte gebildet werden. Amphikarp ist z. B. *Cardamine chenopodifolia.* Geokarpie findet sich bei *Arachis hypogaea*, *Trifolium subterraneum*, *Astragalus hypogaeus* usw. Vgl. E. HUTH, Über geokarp., amphik. und heterok. Pflanzen, 1890. (S. auch Karpotropismus.) (*L.*)

Aëromorphosen (HERBST, Biol. C. XV, 1895, S. 761.): POLOWZOW (Unters. üb. Reizersch. Jena 1909) definiert sie als solche Morphosen (s. d.), bei denen Luft bzw. Sauerstoff die Rolle des morphogenen Reizes spielt, d. h. morphologische Umbildungen oder Neubildungen veranlaßt. (*L.*)

aërophil, aërophob: 1. s. Aërobie. 2. aërophil (s. auch Aërobie) nennt man vom biologischen Standpunkt allgemein solche Pflanzen, die an der Luft gedeihen, z. B. gewisse Algen im Gegensatz zu solchen, die im Wasser wachsen (hydrophil). Bevorzugen dieselben stehendes Wasser, wie Teiche, Seen usw., so heißen sie limnophil, leben sie im fließenden Wasser, so nennt man sie potamophil. Bevorzugen sie warmes Wasser (Thermen usw.), so heißen sie thermophil. Ist das Wasser, in dem die betreffenden Algen usw. in der Regel leben, rein, so heißen dieselben Katharobien, ziehen sie verschmutztes Wasser vor, so heißen sie Saprobien. Leben sie hauptsächlich in wenig verschmutztem Wasser, so werden sie als oligosaprob, bevorzugen sie salzhaltiges Wasser, als halophil bezeichnet. (*K.*)

aërophile Sprosse s. geophile Spr.

Aërophyten s. Euphyten.

Aërotaxis (ENGELMANN, Pflüg. Arch. XXVI, 1881, S. 541) s. Aërotropismus.

Aërotropismus nannte MOLISCH (S. Ak. Wien, 1884) die durch Luft- oder Gasdifferenzen bedingte Richtungsbewegung gewisser Pflanzenteile (Wurzeln, Pollenschläuche); je nachdem die Bewegung gegen die Reizquelle, die höhere Konzentration, gerichtet ist oder sich von ihr abwendet, unterscheidet man einen positiven bzw. negativen A. (Apaërotropismus). Ob der Sauerstoffgehalt der Luft für die Krümmung maßgebend ist, bedarf der fallweisen Entscheidung. (Die durch Sauerstoff veranlaßte Krümmungsbewegung kann man mit MASSART ± Oxygenotropismus nennen. Siehe unter Reiz.) POLOWZOW (Unters. üb. Reizersch. Jena 1909) schränkt den Begriff A. auf die nicht genauer analysierten Tropismen ein, bei welchen der Organismus auf einseitigen Luftzutritt oder -mangel in seiner Umgebung reagiert und bezeichnet die Fähigkeit der Pflanzen, auf die ungleiche Verteilung eines einzelnen und bestimmten Gases (tropistisch) zu reagieren, als Aëridotropismus. Die genannten Tropismen sind als spz. Äußerungen des Chemotropismus (s. d.) aufzufassen, womit jedoch nicht gesagt sein soll, daß nicht für die Perzeption von Gasdifferenzen spez. Sensibilitäten maßgebend sind.

In analoger Weise ist der Unterschied zwischen Aërotaxis und Aëridotaxis zu verstehen, nur handelt es sich hier nicht um Krümmungsbewe-

gungen, sondern um freie Ortsbewegungen der in Betracht kommenden Organismen. (Vgl. unter Taxie.) (*L.*)

Aërozysten (Schwimmblasen) sind bei verschiedenen Algen (*Fucus*, *Cystosira* usw.) auftretende, mit Luft erfüllte Hohlräume, die das Schwimmen der Algen im Wasser erleichtern. Sie entstehen meist durch einfache Spaltung des Markgewebes. (*K.*)

Aesthesie (CZAPEK, J. w. B. XXXII, 1898, S. 285): Unter Ae. versteht man allgemein das Wahrnehmungsvermögen eines Organismus für ein reizauslösendes Agens. (Der Begriff deckt sich annähernd mit Sensibilität im landläufigen Sinne.) Zur näheren Charakterisierung spricht man im Einzelfalle von Phot-, Geo-, Chem.-Ae. usw.

MASSART (Biol. C. XXII, 1902, 73) unterscheidet zwischen Autaesthesie und Kosmaesthesie, je nachdem ein Empfindungsvermögen für innere oder äußere Reize vorliegt. Ein Beispiel für ersteren Fall liefert die Morphaesthesie (s. d.). (*L.*)

Aethalien (ROSTAFINSKI, Versuch eines Syst. d. Myzetozoen, 1873, S. 1) der Myxomyceten s. Plasmodium. (*K.*)

Aethertreiben s. Ruheperiode.

Aetzfiguren: Korrosionsfiguren auf Gesteinen, hervorgerufen durch die lösende Wirkung von Wurzelausscheidungen. (*L.*)

Aeugeln = Okulieren s. Veredlung.

Affinität: O. HERTWIG (Allg. Biol. IV. Aufl., 1912, S. 467) unterscheidet zwischen einer vegetativen und sexuellen Affinität und versteht darunter die »Verwandtschaft« der Gewebszellen untereinander bzw. die Verwandtschaft der Fortpflanzungszellen zueinander. (*L.*)

Agamandroezie (V. UEXKÜLL, Phylogenie d. Blütenformen u. d. Geschl. b. d. Komp., 1901, S. 5): Vorkommen von geschlechtslosen und männlichen Blüten auf demselben Individuum. (*P.*)

Agamet, Agametangium s. Agamogonie.

Agamogonie (M. HARTMANN, Die Fortpflanzungsweisen der Organismen usw. Biol. C. XXIV, 1904 und WOLLENWEBER, B. D. B. G. XXVI, 1908) = ungeschlechtliche Fortpflanzung im allgemeinen im Gegensatz zu Geschlechtsfortpflanzung (Gamogonie). Bei der A. entwickeln sich die ungeschlechtlichen Fortpflanzungskörper (die Agameten z. B. Zoosporen, Zoogonidien) im Agametangium des ungeschlechtlichen Individuums (des Agamonten). Bei der Gamogonie entwickeln sich die Geschlechtsprodukte (die Gameten, z. B. Eier und Spermatozoiden) im Gametangium des Geschlechtsindividuums (des Gamonten). Diese beiden Vermehrungsarten werden unter dem Namen Zytogonie od. zytogene Propagation, d. h. Fortpflanzung durch Einzelzellen, Propagationszyten, zusammengefaßt. Bei einem Generationswechsel, bei dem agamogene Fortpflanzungsweise mit gamogener gesetzmäßig abwechselt, unterscheidet man demnach eine agamogene Generation (= Sporophyt) und eine gamogene Generation (= Gamophyt). Vgl. übrigens Generationswechsel der Algen. (*Sv.*)

Agamogynoezie (v. UEXKÜLL): Vorkommen geschlechtsloser und weiblicher Blüten auf demselben Individuum. (*P.*)

Agamogynomonoezie (v. UEXKÜLL): Vorkommen zwitteriger, weiblicher und geschlechtsloser Blüten auf demselben Individuum. (*P.*)

Agamohermaphroditismus (v. UEXKÜLL): = Agamomonoezie.

Agamomonoezie (ERRERA et GEVAERT, Bull. Soc. Bot. Belg. 1878, S. 145): Vorkommen von Zwitter- und geschlechtslosen Blüten auf demselben Individuum. (*P.*)

Agamont s. Agamogonie.

agamotrop s. gamotrope Bewegungen.

Agglutinine: 1. Haemagglutinine. Unter Haemagglutination versteht man das Zusammenballen der vorher gleichmäßig in einer Aufschwemmung verteilten roten Blutkörperchen. Diese Änderung im Suspensionszustand kann bedingt werden durch verschiedene organische Substanzen, durch anorganische Kolloide, ferner durch verschiedene pflanzliche und tierische Stoffe, die den Charakter von Antigenen tragen; diese, durch die Spezifizität ihrer Wirkung ausgezeichnet, werden als Haemagglutinine zusammengefaßt. Zu den Phytagglutininen (pflanzl. A.) gehören die stark agglutinierenden Gifte Ricin (aus Ricinussamen) und Abrin (aus *Abrus precatorius*) sowie die atoxischen Agglutinine aus *Datura* und Hülsenfrüchten (Bohne, Erbse usw.). Überdies sind bakterielle und tierische Haemagglutinine bekannt. Die entsprechenden homologen Antikörper (s. d.) werden als Antiagglutinine zusammengefaßt. Eine Agglutination der roten Blutkörperchen kann durch artfremdes (Heteroagglutination), aber unter Umständen auch durch artgleiches Serum (Isoagglutinine), selbst durch Serum desselben Individuums (Autoagglutinine) hervorgerufen werden.

2. Bakterien-Agglutinine. Wird eine homogene Bakterienaufschwemmung mit hochwirksamem Immunserum vermischt, so sinken die miteinander verklebenden Bakterien nach Art eines flockigen Niederschlags zu Boden. Diese mit Bewegungsverlust verbundene Klumpenbildung wird als Agglutination der Bakterien bezeichnet; sie ist auf die Bakterien-Agglutinine zurückzuführen. Die Substanz der Bakterien, welche in Berührung mit den Agglutininen die Agglutination veranlaßt (agglutinierbare, agglutinable Substanz) löst, dem tierischen Körper einverleibt, die Bildung eines Antikörpers, des Agglutinins, aus; sie wird daher auch als Agglutinogen bezeichnet. Sie findet sich nicht nur im lebenden Bakterienkörper, sondern auch in den keimfreien Bouillonkulturextrakten und Bakterienpreßsäften. (Ausführlicheres u. Lit. in OPPENHEIMER, II/1, 1910.) Vgl. Antikörper. (*L.*)

Aggregation (Zusammenballung des Plasmas): Reize, welche eine Steigerung der sekretorischen Tätigkeit der Drüsen von *Drosera* und anderen Insektivoren bedingen, rufen in den Zellen der Drüsen und ihrer Stiele mit lebhafter Bewegung verknüpfte Veränderungen hervor, welche von DARWIN entdeckt wurden und als A. bezeichnet werden (DARWIN, Insektenfressende Pflanzen, Übers. von CARUS 1876, S. 33). Die Bewegung setzt sich nach DE VRIES aus drei Faktoren zusammen (B. Z. 1886): 1. Beschleunigte und stärker differenzierte Zirkulation des wandständigen Plasmas. 2. Teilung der Vakuole in zahlreiche kleinere. 3. Bedeutende Volumverminderung dieser Vakuolen, wobei ein Teil ihres Inhaltes ausgestoßen wird. Die Zusammenballung der Vakuolen läßt sich namentlich deutlich verfolgen, wenn der Zellsaft rot gefärbt ist. Von diesem Prozesse zu unterscheiden ist eine bei starken chemischen Reizen auftretende »Ausfällung« (von DARWIN gleichfalls als A. bezeichnet) oder Granulation (GOEBEL, Pflanzenbiol. Schilderungen, II, 1893, 198); sie beruht hauptsächlich auf Ausscheidung des im Zellstoff gelösten Gerbstoffes, der sich zu rot gefärbten, kugeligen Massen zusammenballt. (*L.*)

Aggregationsarten: Hierunter versteht man nach LUDWIG, S. 83 ff., sowohl eine innige Vergesellschaftung mehrerer Individuen derselben Art, wie wir sie z. B. bei Myxobakterien beobachten (Aggregationsplasmodien), als auch zwischen Individuen ganz verschiedener Abteilungen der Lebewesen (= Symbiose). (*K.*)

Aggregatplasmodien oder falsche Plasmodien (Pseudoplasmodien) nennt man die Plasmodien der Acrasieae, da sie hier durch bloßes Zusammentreten, ohne Verschmelzung der amöboiden Körper (Myxamöben) und ihrer Kerne entstehen. Man kann die einzelnen Myxamöben immer unterscheiden und durch Zerdrücken wieder isolieren. Die A. sind den echten Plasmodien der Myxomycetes nicht homolog. Während die Plasmodien ein vegetatives Stadium darstellen, in dessen Verlauf ein erhebliches Wachstum eintritt, vergrößern sich die A. nicht, sondern sie verhalten sich rein fruktitativ, indem sie in Pseudosporen zerfallen. Die A. der Acrasieae sind deshalb nicht, wie bisher angenommen wurde, als die Vorläufer der Plasmodien der Myxomycetes anzusehen. (Nach SCHROETER, in E. P. I. 1, S. 2 und nach OLIVE: Monograph of the Acrasieae, Proceed. of the Boston Society of Natural History 1902.) (*F.*)

aggregierte Plasmodesmen, s. d.

Aggressine hypothetische Stoffe, welche zwar selbst nicht toxisch wirken, jedoch die toxische Wirkung pathogener Bakterien dadurch fördern, daß sie diese bei ihrem Eindringen in den Organismus gegen Vernichtung schützen. (S. KRUSE, Mikrobiologie, 1910, S. 1023.) (*L.*)

Ahnenplasma: Unter Ahnenplasma verstand WEISSMANN (Über Vererb. 1892, S. 693) die Einheiten des Keimplasmas verschiedener Vorfahren, welche seiner Ansicht nach in jedem heutigen Keimplasma enthalten sein müßten. »Wenn das Keimplasma der lebenden Wesen vor Einführung der geschlechtlichen Fortpflanzung nur die Entwicklungstendenzen des »einen« Individuums enthalten konnte, so mußte sich dies durch die geschlechtliche Fortpflanzung dergestalt ändern, daß nun bei jeder Befruchtung zwei individuell verschiedene Keimplasmen sich im Kern des Eies zusammen ordneten, die Zahl dieser individuell verschiedenen Keimplasmaarten mußte aber notwendig mit jeder weiteren Generation sich verdoppeln, und zwar so lange . . . . bis sie die Minimalgrenze ihrer Masse erreicht hatten. Von diesem Augenblick an konnte die geschlechtliche Fortpflanzung nur dadurch ermöglicht werden, daß entweder die Kernsubstanz an Masse fort und fort um das Doppelte anwuchs, oder — da dies nicht möglich war — dadurch, daß vor jeder Befruchtung das Keimplasma jeder Keimzelle halbiert wurde, nicht bloß der Masse nach, sondern vor allem der darin enthaltenen Individualitätseinheiten nach, eben jenen Ahnen-Keimplasmen, oder wie ich sie kurz nannte (1885), Ahnenplasmen.« Jedes Ahnenplasma soll aus determinanten Gruppen s. d.) bestehen. — Der Begriff hat jetzt nur noch historischen Wert. Er ist durch die Vorstellungen abgelöst, welche im Anschluß an die Mendelforschung (s. d.) entstanden sind. (*T.*)

Airosomen: »Schwebekörperchen« bei Bakterien und Cyanophyceen, besonders von MOLISCH (B. Z. 1903, 1906) studierte Körperchen, früher nach ihm fälschlich als »Gasvakuolen« bezeichnet. (*T.*)

aitiogen = aitionom s. unter autonom.

Aitiomorphosen (PFEFFER, II, S. 82): durch äußere (aitiogene) Faktoren induzierte Gestaltungsvorgänge. Vgl. unter Auto-, Hetero- u. Mechanomorphose. (*L.*)

aitionastische Bewegungen (PFEFFER): Krümmungsbewegungen, veranlaßt durch einen homogenen (diffusen) Außenreiz. (Vgl. Nastie u. Tropismus.) (*L.*)

aitionom s. unter autonom.

aitiotrop, Aitiotropismus s. Autotropismus.

akarpotrop, Akarpotropismus s. Karpotropismus.

Akaustobiolithe s. Biolithe.

Akineten nennt man die bei vielen Chlorophyceengattungen vorkommenden Dauerzellen, die dadurch gebildet werden, daß die Zellen z. B. eines Fadens (vgl. Figur 4 *A*) eine dickere Membran erhalten, und sich reichlich mit Stärke und protoplasmatischen Stoffen füllen. In diesem Zustand können sie sich selbst unter sehr ungünstigen Lebensverhältnissen lebend erhalten (sowohl Überwinterung als Übersommerung; Ruheakineten oder Hypnoakineten); sie wachsen dann bei Beginn der neuen Vegetationsperiode, nachdem sie die äußere Membranschicht gesprengt haben, auf normale Weise aus. A. kommen sowohl bei unbeweglichen fadenförmigen (z. B. *Ulothrix*, vgl. Fig. 4, *Zygnema*, *Zygogonium*) sowie bei freischwimmenden Chlorophyceen (z. B. *Chlamydomonas*, *Gonium*, *Eudorina*) vor. Im letzteren Falle entstehen sie aus der freischwimmenden Form dadurch, daß diese ihre Zilien verliert, sich abrundet und sich mit einer dicken Membran umgibt. Außer diesen Ruheakineten gibt es bei gewissen Gattungen (z. B. bei *Gongrosira*), sog. Vermehrungsakineten, die dadurch entstehen, daß die Zellmembranen der Äste verschleimen, so daß die einzelnen Zellen frei werden und sodann direkt ohne Ruhe zu neuen Individuen auswachsen. Solche Vermehrungsakineten können auch aus mehrzelligen Fadenfragmenten, sog. Synakineten bestehen, welche zu neuen Fäden auswachsen (z. B. *Cylindrocapsa*). (*Sv.*)



Fig. 4. *Ulothrix Pringsheimii* Wille. *A*, *B* Fäden mit Akineten und toten Zellen. (Nach WILLE, 480/1.)

Akklimatisation: Unter A. verstehen wir nach DRUDE das Gewöhnen von Pflanzen an eine allmählich oder plötzlich mehr und mehr abweichende Jahresperiode, dem die Pflanzen bald leichter, bald schwerer folgen. Ein einzelnes Individuum kann man allerdings (vgl. FRANK, I. 1895, S. 200 und SORAUER, I. 1886, S. 437) nicht akklimatisieren, ebensowenig durch Stecklinge gewonnene Pflanzen, da diese alle Eigenschaften der Mutterpflanze behalten. Wohl aber ist diese Möglichkeit gegeben bei der Züchtung von Varietäten aus Samen. (Vgl. auch NOLL, Landwirt. Jahrb. 1885, S. 707.)

Akkommodationszeit s. Reaktionszeit.

akkumulieren mittels Selektion können wir nach der Meinung einiger Autoren die stetige Zunahme einer Abweichung (Variation). Diese Zunahme soll zu einer Steigerung, dem sogenannten A. und Fixieren der Merkmale und somit zu den veredelten Rassen führen. Doch ist es neuerdings überaus unwahrscheinlich geworden, daß eine derartige »Rassenver-

schiebung« mittels Selektion im Experiment möglich ist. Alle exakteren Forschungen haben vielmehr gezeigt, daß bei der Selektion allein eine Auslese »reiner Linien« in Betracht kommt. Sind diese isoliert, so hört auch die vermeintliche »Akkumulation« auf. — Aus phylogenetischen Gründen darf man aber wohl an dem Postulat einer Akkumulationsmöglichkeit festhalten. (Nach DE VRIES.) (*T.*)

akoluthe Reizwirkung s. Erregung.

akrandrisch, Akrandrie bei Bryophyten nennt man eine solche Anordnung, bei welcher die Antheridien den Scheitel eines Sprosses einnehmen. (*K.*)

akroblastische Sphacelariaceen s. Sphacelariaceen.

Akrocecidien: A. sind nach THOMAS diejenigen Gallen oder Cecidien, welche das Wachstum eines Sprosses abschließen, indem der Vegetationspunkt unter dem Einfluß der Parasiten deformiert und zur Einstellung seines Wachstums gezwungen wird, oder die in der Nähe des Urmeristems liegenden Gewebemassen dieses Schicksal erfahren und dabei das Wachstum des Vegetationspunktes zum Stillstand bringen. (Vgl. KÜSTER, 1911, S. 79.) Vgl. auch Acarocecidien und Pleurocecidien. (*Kst.*)

akrodrom siehe Blatt-Nervatur.

akrofugal = basipetal.

Akrogamie (PIROTTA e LONGO, Annuario d. R. Ist. bot. d. Roma IX. 1900, Fasc. 2) s. Chalazogamie.

akrogen s. akrokarp, Anm.

akrogene Hyphensprossung siehe Konidien der Pilze.

Akrogenese nennt NOLL (Biol. C. XXIII. 1903, S. 327) die an der Spitze der Organe stetig oder periodisch sich abspielenden Gestaltungsprozesse. (*L.*)

akrogene Sporen siehe Sporen der Pilze.

akrogyn (LEITGEB, Unters. üb. die Leberm., Jena 1874, f.) s. akrokarp.

akrokarp, akrokarpisch: Bei den Laubmoosen (*Musci*) unterscheidet man die beiden Hauptabteilungen der a. oder gipfelfrüchtigen und der pleurokarpen oder pleurokarpischen oder seitenfrüchtigen. Bei den a. Moosen schließt die Hauptachse oder ein vegetativer Hauptsproß mit einer Blüte (Archegongruppe) ab, und die Auszweigung erfolgt in unmittelbarer Nähe derselben; solche subflorale Sprosse, welche das Längenwachstum übernehmen, nennt man Innovationen (Wiederholungssprosse). Bei den pleurokarpischen Arten treten die Geschlechtsorgane an eigenen Geschlechtsästen (reduzierten Seitenachsen) auf, weshalb die Hauptachse vegetativ weiter wächst. In älteren Büchern hat man diese Bezeichnungen auch bei den Lebermoosen angewendet, während man jetzt die gipfelfrüchtigen als akrogyn, die seitenfrüchtigen als anakrogyn bezeichnet[1]). (*K.*)

akropetal: Die normale Entstehung neuer Glieder an einer Achse

[1]) Diese Verhältnisse sind systematisch von großer Wichtigkeit, weil sich danach große Hauptgruppen bei den Lebermoosen abgrenzen lassen. (*Jungermaniaceae acrogynae* LEITG. = *Acrogynaceae* WETTST. — *J. anacrogynae* LEITG. = *Anacrogynaceae* WETTST.) Das Sporogon entwickelt sich also in ersterem Falle am Gipfel des Hauptstammes oder diesem gleichwertiger Sprosse (akrogen), in letzterem Falle terminal an verkürzten Nebensprossen (kladogen).

erfolgt meist seitlich, derart, daß der ursprüngliche Vegetationspunkt (Fig. 5, *s*) und die ursprüngliche Längsachse erhalten bleiben. Gewöhnlich geht dann die Anlage der neuen Glieder in progressiver Reihenfolge, und zwar, da die Vegetationspunkte am häufigsten terminal liegen, in akropetaler Folge vor sich, d. h. so, daß das jüngste Glied der Spitze des erzeugenden Organs am nächsten liegt. Daher erhält man bei progressiver Entstehung die zeitliche Reihenfolge unmittelbar aus der räumlichen Anordnung. Andererseits kann die normale Entstehung auch durch Dichotomie (s. d.) erfolgen.

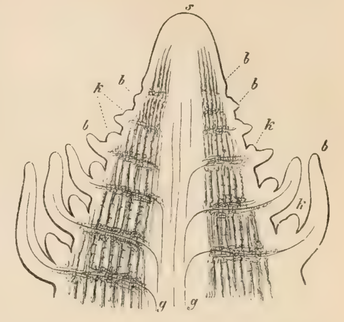


Fig. 5. Längsschnitt durch eine Stengelspitze von *Hippuris vulgaris:* *s* der Stammscheitel (Vegetationspunkt), *bb* die Blätter, nach oben zu immer jünger werdend, *k* deren Achselknospen, *g* Gefäßbündel. (Nach SACHS.)

akropetaler Asttod (WIESNER) s. Asttod.

akroskop (LEITGEB, S. Ak. Wien, LVII. 1868): Mediane Längsschnitte eines Moosstämmchens (z. B. von *Fontinalis antipyretica*) liefern ein Bild wie es in Fig. 6, *A*, *B* wiedergegeben ist. Die keilförmig in den Stamm hineinragende dreiseitig pyramidale (»tetraëdrische«) Scheitelzelle (*s*) hat drei Reihen von Segmenten nach rückwärts abgeschieden, von denen die nach vorn, bzw. hinten gerichtete durch den Schnitt entfernt worden ist. Die scheitelsichtigen (akroskopen) Hauptwände der im Bilde durch etwas stärkere Linien hervorgehobenen Segmente und ihre grundsichtigen (basiskopen) Hauptwände sind nahe der Scheitelzelle stark gegen die Achsenlinie geneigt, doch nehmen sie schrittweise, je mehr man sich vom Scheitel entfernt, eine mehr horizontale, d. h. zur Achsenlinie quer verlaufende Stellung ein. In jedem Segment findet eine gesetzmäßige Teilung durch längs, schief und quer gerichtete Wände (interkalares Wachstum) statt. Im Bilde *B* sind die hier in Betracht kommenden Wände ihrer natürlichen Folge entsprechend mit *a*, *b*, *c*, *d*, *e* und *f* bezeichnet. Die erste, fast in die Achsenrichtung fallende (perikline) Wand (*a*) zerlegt jedes Segment in eine Innen- und eine Außenzelle. Erstere liefert das gesamte innere Stammgewebe. LEITGEB nennt deshalb die Innenzelle den Stengelteil des Segmentes. Die Außenzelle wölbt sich frühzeitig nach außen, um einem Blatte den Ursprung zu geben. Sie wird deshalb als Blatteil des Segmentes und dementsprechend die zu ihrer Bildung führende Wand *a* als Blattwand bezeichnet. Da aus dem Blatteile aber außer der einschichtigen Blattfläche auch noch das gesamte Rindengewebe des Stammes hervorgeht, wäre die Bezeichnung Rindenwand vielleicht vorzuziehen, um so mehr, als nach den Beobachtungen C. MÜLLERS[1]) die zweite Wand *b* der Wand *a* beinahe parallel in der weiter vorgewölbten Blattpapille folgt. Erst die dritte Wand *c* setzt sich der Wand *a* senkrecht (antiklin) auf. LEITGEB nennt Wand *c* die Basilarwand, den scheitelwärts von ihr gelegenen Abschnitt des Blatteils den akroskopen[2]) Basilarteil, den grundwärts gelegenen den basikopen[3]) Basilarteil. (*K.*)

---

[1]) Die hier gegebene Darstellung stammt von C. MÜLLER, in E. P. I. 3, S. 173.

[2]) »scheitelsichtigen, vorderen, oberen«.

[3]) »grundsichtigen, hinteren, unteren.«

akrotone Orchideen s. Orchideenblüte.

Akrotropie (JUEL, Nov. act. Reg. Soc. Sc. Upsal. Ser. IV. Vol. 2, Nr. 11 Fußn. pag. 17) = Akrogamie s. Chalazogamie. (*P.*)

aktionmorph (A. BRAUN) s. Blüten und Symmetrieverhältnisse.

Aktinomykosen, durch Aktinomycete nveranlaßte Gewebewucherungen. PEKLO (Centralbl. f. Bakt. II. Abt., 1910, XXVII, S. 451) rechnet hierher die Wurzelanschwelllungen von (*Alnus* u. *Myrica*). (*L.*)

Aktinostele s. Stele.

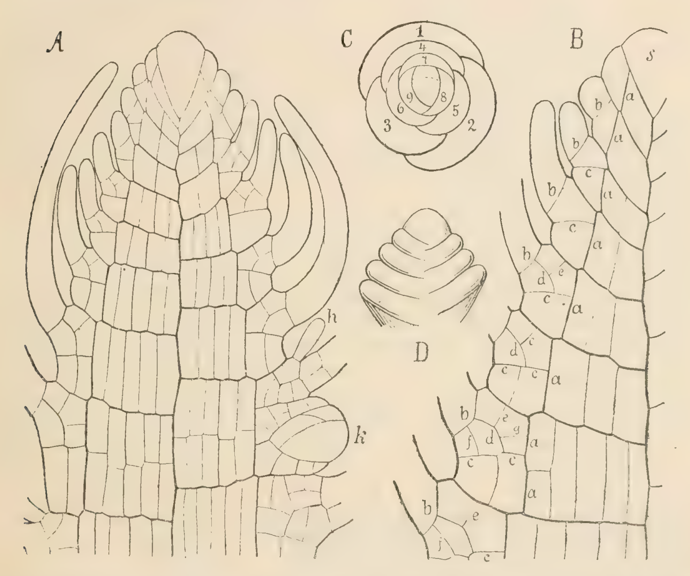


Fig. 6. Wachstum des Stammscheitels von *Fontinalis antipyretica.* *A* Längsschnitt, die von den Scheitelzellen erzeugten Segmentreihen zeigend, deren Grenzen durch die Verstärkung der Hauptwände hervorgehoben wurden. Rechts bei *k* die Anlage einer Knospe unterhalb des zugehörigen Blattes, in dessen Achsel das Haar *h* entwickelt ist. *B* linke Segmentreihe eines anderen Längsschnittes. Die Teilungen innerhalb ihrer Segmente sind entsprechend ihrer Reihenfolge mit *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* und *g* bezeichnet. *a* = Blatt- oder Rindenwand; *b* = erste Wand in der Blattpapille; *c* = Basilarwand im Sinne LEITGEBS. *C* Scheitel einer Knospe von oben her gesehen. Die Segmente zeigen genau 1/3-Divergenz. *D* Freipräparierter Scheitel mit den Blattanlagen. *A*, *C* und *D* 300fach, *B* 540fach vergr. (Nach C. MÜLLER.)

Aktionssystem. Nach JENNINGS läßt sich bei den Organismen — seine Ausführungen beziehen sich zunächst auf *Paramaecium* — eine bestimmte Reihe von Aktionen auffinden, »aus deren beliebiger Kombination sich sein Verhalten unter den verschiedensten Bedingungen zusammensetzt. Die Anzahl der verschiedenen Faktoren in dieser Reihe von Aktionen ist klein, und sie kombinieren sich zu einem koordinierten Systeme, so daß wir die ganze Reihe zusammengenommen als das Aktionssystem bezeichnen können«. (Das Verhalten der niederen Organismen, 1910, S. 164.) (*L.*)

Aktionszone: Sie umfaßt die Stelle eines Organs, aus welcher die Reizreaktion (Bewegung) vollzogen wird im Gegensatz zur Perzeptionszone, an welcher die Aufnahme des Reizes sich vollzieht. Beide Zonen können zusammenfallen oder mehr oder minder scharf voneinander getrennt sein, in welchem Falle eine ausgesprochene Erregungs-(Reiz-)leitung zu beobachten ist. (*L.*)

aktive Anpassung: Die Begriffe aktive und passive A. werden (KIRCHNER I, S. 7.) sehr verschieden gebraucht. Viele setzen aktive A. gleichbedeutend mit direkter A., passive mit indirekter; ROUX bezeichnet als aktive A. die Organisationssteigerung durch Gebrauch, als passive die Reduktion durch Nichtgebrauch (Degeneration und Rudimentation); REINKE bezeichnet als passive A., als »Angepaßtsein«, einen »Zustand«, der für das Leben des Organismus zweckmäßig und notwendig ist, also alle zweckmäßigen, erblich fixierten Organisationsverhältnisse; als aktive A. dagegen die im Leben des Individuums eintretenden zweckmäßigen Reaktionen auf äußere Faktoren. Vgl. unter Anpassung.

Aktivatoren s. Fermente.

Aktivitätsheteroplasie: Vgl. Aktivitätshomöoplasie und Hyperplasie.

Aktivitätshomöoplasie, -hyperplasie: Hierunter versteht man eine Hyperplasie bzw. Homöoplasie (s. d.), die durch gesteigerte Inanspruchnahme eines Gewebes veranlaßt wird, z. B. die Vermehrung mechanischer Elemente infolge stärkerer mechanischer Beanspruchung; während beim Tier- und Menschenkörper A. eine große Rolle spielen, sind botanischerseits echte A. noch nicht mit Sicherheit zu ermitteln gewesen. — Es wäre andererseits nach KÜSTER denkbar, daß infolge abnorm schwacher Inanspruchnahme einer Gewebeform diese in ihrer Entwicklung zurückbliebe (Hypoplasie, s. d.), die anderen aber sich normal ausbildeten. Indessen hat sich eine solche Inaktivitätshypoplasie bisher nicht nachweisen lassen. (Vgl. KÜSTER, 1903.) (*Kst.*)

Aktivitätshypertrophie s. Inaktivierung.

akzessorische Bedingungen s. formative Wirkungen.

akzessorische Blätter s. Hauptvorkeim der Characeen.

akzessorische Chromosomen: Ein von zoologischen Objekten hergenommener Ausdruck, neuerdings wohl ziemlich identisch mit Geschlechtschromosomen. Eingeschlechtige Individuen unterscheiden sich in den beiden Geschlechtsformen hier häufig (besonders bei Insekten) darin, daß das eine Geschlecht ein Chromosom mehr hat als das andere. Dieses nennt man akz. Chrom. Für pflanzliche Objekte scheinen besondere akz. Chrom. zu fehlen. Erfahrungen von NAWASCHIN an hermaphroditen Pflanzen (*Tradescantia*) [B. d. B. G. 1911, S. 437] und *Galtonia* [Bull. Ac. imp. scienc. St. Pétersb. 1912] lassen sich noch nicht recht in unser sonstiges Wissen einordnen. (*T.*)

akzessorische Fiedern s. Aphlebien.

akzessorische Knospen = Beiknospen, s. Sproß.

akzidentelle Reproduktion s. d.

Alae: Bei den sog. Schmetterlingsblütlern (*Papilionatae*) tragen die 5 Kronenblätter besondere Namen. Das hintere, größte, nennen wir Vexil-

lum (Fahne), die zwei kleineren seitlichen Alae (Flügel); die zwei vorderen sind zu einem hohlen, kahnförmigen Gebilde, der Carina (Schiffchen), verwachsen oder auch bloß in ähnlicher Form aneinandergelegt. (Vgl. Fig. 7 *A*.)[1])

Alae der Hepaticae s. foliose Hepat.

Alarzellen heißen bei vielen pleurokarpischen Laubmoos-Arten auftretende charakteristische Zellgruppen an den Ecken der Blattbasis. Sie sind stets parenchymatisch, weitlumig, rundlich-eckig, farblos oder gefärbt, zart- oder dickwandig, einoder zweischichtig, flach oder bauchig, nach innen oder außen gedrückt, und haben oft die größte Ähnlichkeit mit den angrenzenden Oberflächenzellen des Stengels. (Nach LIMPRICHT, S. 20.) (*K.*)

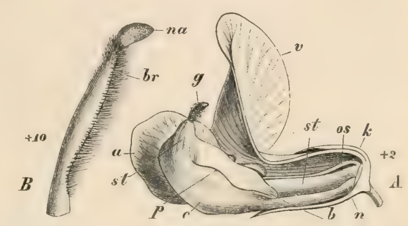


Fig. 7. *A* Blüte von *Lathyrus vernus*, der halbe Kelch, der eine Flügel und die Fahnenhälfte entfernt: *a* Flügel (Ala), *b* Basallappen des Schiffchens (Carina) *c*; *g* Griffel, *k* Kelch, *n* Nagel des Schiffchens, *os* oberer Staubfaden, *st* Staubfadenröhre, *v* Fahne (Vexillum); *B* oberer Teil des Griffels mit Bürste *br* und Narbe *na*. (Nach TAUBERT.)

Albicatio s. Panaschierung u. Chlorose.

Albigrana: Tropfenähnliche farblose Einschlüße der Chloroplasten, z. B. bei *Pellionia* und in ergrünten Leukoplasten (A. MEYER, Das Chlorophyllkorn usw. 1883; vgl. Handwörterb. d. Naturwiss. Bd. X, S. 765. 1914). *(T.)*

Aleuron (T. HARTIG, 1855), Klebermehl oder Proteinkörner (HOLLE): Aus einer eiweißartigen Substanz bestehende Körner, die in den Samen zahlreicher Gewächse, besonders in ölreichen Samen, erzeugt werden. Die äußere Zellschicht der Samen unserer Getreidearten (z. B. *Triticum*) führt nur Aleuron (Aleuronschicht). Hier sind die Aleuronkörner einschlußfrei, sehr oft aber bergen sie Eiweißkristalle (Kristalloide), auch rundliche Körner, sog. Globoide, welche zum großen Teil aus anorganischen Substanzen bestehen. (Vgl. Fig. 8.) Von Interesse sind besonders die neueren Untersuchungen GUILLIERMONDs über die Auflösung dieser Aleuronkörner

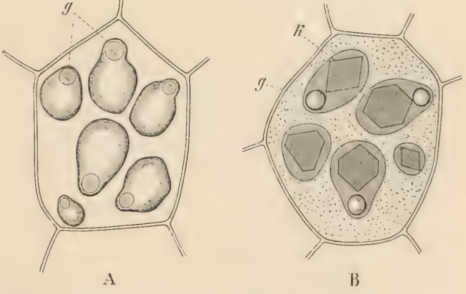


Fig. 8. Zellen aus dem Endosperm von *Ricinus communis*: *A* in Öl, worin die Aleuronkörper unlöslich sind, *B* in Jodkaliumlösung. *g* Globoide, *k* Kristalloide. (Nach FRANK.)

[1]) Alae in der älteren Literatur, auch noch bei LINNÉ, die Blattachsel: Flos alaris eine Axillärblüte. (*W.*)

bei der Keimung der Samen und die eigenartigen dabei auftretenden Strukturen. (GUILLIERMOND, Arch. d'anat. microscop. 1908.) (*T*).

Algenfarbstoffe. In den Algenchromatophoren treten eine Reihe von charakteristischen Pigmenten auf, von denen hier nur die wichtigsten Farbstoffe, soweit sie nicht auch bei höheren Pflanzen vorkommen, angeführt seien. (Vgl. Chromatophorenpigmente.)

Phaeophyll: Nach MOLISCH, eine braune Chlorophyllmodifikation der Chromatophoren von Braunalgen. Nach TSWETT (B. Z., Bd. 63, 1905; B. D. B. G., Bd. 24, 1906) u. WILLSTÄTTER (»Unters. üb. Chorophyll«, Berlin 1913) dagegen handelt es sich um Chlorophyll (und zwar nach ersterem um die beiden Komponenten: Chlorophyllin α und das für Fucaceen charakteristische Chlorophyllin γ), das von gelben Pigmenten, dem Phykoxanthin älterer Autoren, gedeckt ist; dieses besteht aus Karotin, Fukoxanthophyll (TSWETT) und Fukoxanthin (SORBY, TSWETT) = Phykoxanthin (KYLIN, Z. phys. Chem. Bd. 82, 1912). Das Phykophaeïn früherer Autoren (MILLARDET 1869) bildet sich nach MOLISCH erst postmortal.

Auch das Diatomin (NÄGELI 1867), der gelbbraune Farbstoff der Bacillarien-Chromatophoren ist nach MOLISCH kein nativer Farbstoff; dieses Pigmentgemisch besteht vielmehr aus Phaeophyll, das beim Absterben in Chlorophyll übergeht, und Karotin (vielleicht auch Xanthophyll und Leukocyan)[1].

Der Peridineenfarbstoff besteht nach SCHÜTT (B. D. B. G., 1890) aus drei, durch Löslichkeit und spektroskopisches Verhalten charakterisierte Pigmente: Phykopyrrin, Peridinin und Peridineen-Chlorophyllin. (Das Pigmentgemisch wurde auch Pyrrhophyll [SCHÜTT] genannt.)

Phykoerythin (KÜTZING 1843) (Florideenrot, Rhodospermin), der in den Rhodophyceen-Chromatophoren neben Chlorophyll und Karotin auftretende Farbstoff. Er besitzt nach MOLISCH Eiweißnatur und enthält überdies nach KYLIN (Z. f. phys. Ch. 1910 u. 1912) eine abspaltbare Farbenkomponente.

Phykocyan (KÜTZING 1843), das für die Cyanophyceen charakteristische blaugrüne Pigment, dessen Eiweißnatur gleichfalls von MOLISCH nachgewiesen wurde (B. Z. 1895).

Als Haematochrom bezeichnet man den rötlichgelben Farbstoff gewisser Chroolepidaceen u. a.

Chrysochrom (KLEBS Z. f. wiss. Zool. 1892), das Gesamtpigment von *Chromulina Rosanoffii*; GAIDUKOW (B. D. B. G., 1900), unterscheidet neben einem spez. Chlorophyll und Karotin (Chrysochlorophyll bzw. -xanthophyll) einen wasserlöslichen goldbraunen Farbstoff, Phykochrysin. Vgl. CZAPEK l. c., I. S. 594 und Sammelref. in Z. f. B. 1911, S. 5; ferner MOLISCH, Mikrochemie 1913 u. WILLSTÄTTER (s. oben). (*L*).

Algenwasserblüte s. Wasserblüte.

Alkaliotropismus (MASSART, Biol. C. 1902, S. 22): Durch Alkalien bewirkter Chemotropismus (s. d.). (*L.*)

Alkoholgärung s. Gärung.

allassotonische Bewegungen: H. DE VRIES (in Archiv. Néerland., XV, 1880), schlug vor, die durch Turgorsteigerung erzielten Bewegungen auxotonische, die durch Turgorsenkungen bedingten allassotonische zu nennen. (*L.*)

Allelomorphism, spurious Allelom. (BATESON 1909) Abstoßung der

[1]) Ein älterer Name für den Pigmentkomplex ist Melinophyll. Der Farbstoff gewisser blauer Bacillarien wurde von LANCESTER 1886 Marennin genannt (nach dem Fundort Marenne — s. auch MOLISCH B. D. B. G. 1903).

Erbeinheiten, die zwar »zu verschiedenen Merkmalspaaren gehören und doch den Anschein erweckten, sie bildeten ein Paar« (CORRENS in ROUX, Terminologie 1912 vgl. z. B. BAUR 1911, S. 126ff.). (*T.*)

Allelomorphs von BATESON u. SAUNDERS 1902 geprägter Terminus = Paarling (CORRENS 1900), um die ein Mendel-Merkmalspaar bildenden Merkmale bzw. ihre Gene zu bezeichnen (s. unter Gen u. Mendeln). (*T.*

Allelositismus (NORMAN, in Kgl. Norsk. Vid. Selsk. Skrifter VII. 1872, S. 241) = Syntrophie [teste FÜNFSTÜCK, in E. P. I. 1*, S. 16].

Allergie s. Anaphylaxie.

Allesie nennt MASSART die Fähigkeit des Organismus, eine Interferenz zu zeigen, vgl. unter Reaktion. (*L.*)

Allogamie, Allokarpie s. Bestäubung.

Allorhythmie nennt man den ungleichen Teilungsrhythmus von Zellen oder einzelligen Organismen, z. B. *Euglena*, oder von Zellinhaltskörpern. (Vgl. TERNETZ in J. w. B., Bd. 51, S. 510.) (*K.*)

allotrop, Allotropie (LOEW) s. eutrop.

allotroph, Allotrophie s. autotroph.

allotype oder **allotypische** Kernteilung s. unter Karyokinese.

Alpenpflanzen. Der Ausdruck A. — eigentlich ja die charakteristischen Gewächse der europäischen Alpen bezeichnend — wird gegenwärtig auf alle Hochgebirgspflanzen übertragen. Besser sagt man mit DIELS Oreophyten. (*D.*)

Alpine Stufe, alpine Zone, alpine Region, heißt pflanzengeographisch die Vegetationsstufe oberhalb der Baumgrenze in Gebirgen. Die Bezeichnung ist der Verwechslung ausgesetzt mit Ausdrücken, die sich speziell auf die Alpen Europas beziehen; zur Abhilfe wurden mancherlei Auswege vorgeschlagen, doch hat keiner allgemeinen Eingang gefunden; RIKLI sagt »Oreophyten-Stufe«.

Die obersten Lagen der alpinen Stufe, oberhalb der klimatischen Schneegrenze werden oft als »nivale Stufe« abgesondert.

Wenn die Waldgrenze nicht natürlich ist, sondern durch ihre künstliche Depression eine baumfreie Gipfelstufe entsteht, so spricht man wohl von »pseudo-alpiner Stufe« (LAPIE in Rev. Géogr. ann. III, 1909). (*D.*)

Alterationserscheinungen s. Korrelation.

alternative Vererbung = Mendelnde Vererbung s. unter Mendeln und Standardabweichung.

alternierend s. Blattstellung.

Altersreize s. Reiz.

altozeanisches Element. (ENGLER, Versuch einer Entwicklungsgeschichte II, S. 329.) Das a. E. besteht »aus Formen, welche die Fähigkeit besaßen, über größere Strecken des Ozeans hinweg zu wandern und sich auf den Inselgebieten weiter zu entwickeln«. Es findet sich daher nach ENGLER vorherrschend im antarktischen Waldgebiet Südamerikas, dem südlichen Neuseeland, in Australien, dem Kapland, auf Tristan d'Acunha, St. Helena, Kerguelen, St. Paul, Amsterdam-Inseln. (*D.*)

Alveolarplasma s. Zytoplasma.

Ambrosia. Kugelige Zellenformen von Pilzen, die in den Larven-

wiegen mancher Holzbohrkäfer gefunden werden. Vgl. auch Ambrosiagallen. (*Kst.*)

Ambrosiagallen nennt NEGER die von verschiedenen Asphondylia-Arten erzeugten Gallen, in deren Innerem sich außer dem Gallentier stets noch das Myzel eines Pilzes findet, welcher vermutlich gleichzeitig mit dem Ei von dem Muttertier auf den Wirt gebracht wird. BACCARINI nannte Gallen dieser Art Mycozoocecidien, in der Meinung, daß nebst Tieren noch der Pilz an ihrer Entstehung ursächlich beteiligt wäre. (*Kst.*)

Ameisengärten, -epiphyten, s. Blumengärten und Pilzgärten der Ameisen.

Ameisenpflanzen. Schon älteren Beobachtern war in den Tropen die regelmäßige Besiedelung bestimmter Pflanzen durch harmlose oder bissige Ameisen aufgefallen. Die späteren Untersuchungen FRITZ MÜLLERS und SCHIMPERS haben uns mit der Tatsache bekannt gemacht, daß gewisse Pflanzen Ameisen sowohl Unterkunft (in Stengelhöhlungen, blasenförmigen Auftrieben an Blattstielen, hohlen Stacheln usw.) als Nahrung bieten, und zwar letztere in Form der nach ihren Entdeckern benannten MÜLLERschen und BELTschen Körperchen (s. d.). Angesichts der großen Verwüstungen, welche in den Tropen bisweilen von den Blattschneiderameisen angerichtet werden, war es naheliegend, daß F. MÜLLER und SCHIMPER in den obenerwähnten Einrichtungen Anpassungen der Pflanzen in dem Sinne sahen, daß die Pflanze bestimmten Ameisen, den »Schutzameisen« Nahrung und Unterkunft gewährt als »Schutztruppe« gegen die Blattschneiderameisen, welche die Blattstücke als Dünger für ihre Pilzgärten (s. d.) verwenden. Neuere Untersuchungen in der Heimat der A. haben jedoch gezeigt, daß in den meisten Fällen von einer Beschützung oder Verteidigung der Pflanze durch die sog. »Schutzameise« gar keine Rede ist und die uns als sehr zweckmäßig erscheinenden »Anpassungen« wie die MÜLLERschen und BELTschen Körperchen bei *Cecropia* bzw. *Acacia*, sowie die blasig aufgeschwollenen Dornen von *Acacia* an der Pflanze höchstwahrscheinlich durch während langer Zeitperioden seitens der Ameisen ausgeübten Reize erzeugt und ähnlich den Gallenbildungen erblich fixiert wurden. Die Ameise erscheint mithin als der aktive, die Pflanze ausbeutende Faktor. Für manche dieser A. ist übrigens ein Ameisenschutz gegen die Blattschneider gänzlich überflüssig, da in ihrem Gebiete die Blattschneider überhaupt fehlen. Selbstverständlich sind wir vorläufig noch nicht berechtigt, diese Ergebnisse für alle A. zu verallgemeinern.

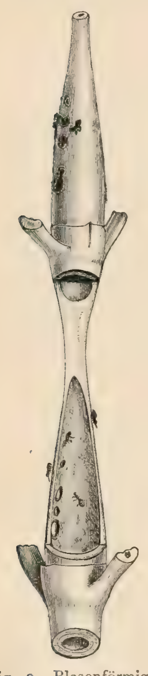


Fig. 9. Blasenförmige Anschwellungen am Zweige von *Cuviera longiflora:* mit 2 Internodien mit Eingängen für Ameisen in Reihen über den Blattstielen. (Nach K. SCHUMANN.)

Die Auffassung der A. als an Ameisen angepaßte Pflanzen hat auch in der Bezeichnung A. oder myrmeko-

phile Pflanzen ihren sprachlichen Ausdruck gefunden. WARBURG hat daher vorgeschlagen, diejenigen Pflanzen, welche zu Ameisen in einer geregelten Beziehung stehen, als Myrmekophyten, und die Erscheinung des gesetzmäßigen Zusammenleben beider nicht als Myrmekophilie oder Myrmekophytie sondern als Myrmekosymbiose zu bezeichnen, wenn die Pflanze anatomische oder morphologische Eigentümlichkeiten ausbildet, die wir uns nur als in Beziehung zu den Ameisen entstanden denken können, wie die MÜLLERschen Körperchen usw. Er teilt ferner die A. in myrmekotrophe Pflanzen ein, welche die Ameisen mit Nahrung versehen, in myrmekodome, die ihnen Unterkunft bieten (Rubiaceen Fig. 9) und in myrmekoxene, die ihnen beides bieten (*Cecropia*, *Acacia*). Vgl. WARBURG in Biol. C., XII, 1892, S. 128; V. IHERING in Englers Jahrb., 39. Bd., 1907; FIEBRIG, Biol. C., 29. Bd., 1909. (*P.*)

Amentiflorae (DELPINO) s. Bestäubungsvermittler.

Amentum = Kätzchen (s. d.).

ameristisch nennt PRANTL (Flora. Bd. 61, 1878, S. 499), solche Farnprothallien, die eines Meristems entbehren.

Amikronen s. Kolloide.

amikroskopisch s. unter »optisch leer«.

aminoide Düfte s. Blumendüfte.

Aminoorganismen s. Stickstoffassimilation.

Amitose (amitotische Kernteilung): Außer der mitotischen oder indirekten Kernteilung (s. Karyokinese) kommt auch noch eine direkte oder amitotische Teilung, auch Fragmentation genannt, vor. Sie mag die ursprüngliche Teilungsart der Kerne gewesen sein, und bei den niedersten Organismen lassen sich zwischen ihr und der indirekten Kernteilung gewisse Übergänge nachweisen. Doch ist zwischen diesen, auch Promitosen (s. d.) genannten und den echten Amitosen scharf zu scheiden. Hier handelt es sich immer um einen reduzierten, auch wohl senilen Vorgang, der sich meist erst in älteren Zellen oder doch in solchen einstellt, deren Inhalt alsbald desorganisiert werden soll. Wir beobachten direkte Kernteilung z. B. in den langen Gliederzellen von Characeen und alten Internodialzellen von *Tradescantia virginica* (Fig. 10). Sie beruht im wesentlichen auf einem Durchschnürungsvorgang, wobei die Teilstücke durchaus nicht in ihrer Größe übereinzustimmen brauchen. JOHOW, Diss. Bonn, 1880 und B. Z. 1881, STRASBURGER, B. Z., 1880; WIESNER-Festschrift 1908; Zusammenfassung in Progr. I, 1907.

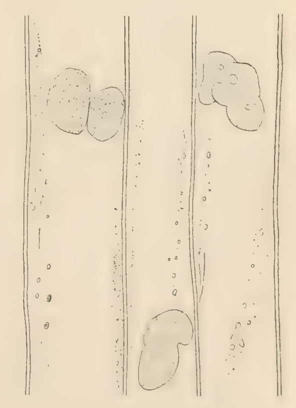


Fig. 10. Kerne älterer Zellen aus dem Stengel von *Tradescantia virginica* in amitotischer Teilung, stark vergrößert. (Nach STRASBURGER.)

Vielfach sind Kernfusionen mit Amitosen verwechselt worden, so von NATHANSON (J. w. B., Bd. 35) und V. WASIELEWSKI (J. w. B., Bd. 38 u. 39). Letzterer schuf noch die beiden Namen der Diaspase und Diatmese, die sich aber nicht eingebürgert haben. Zweifelhaft ist es zurzeit noch, ob die als Amitosen gedeuteten Bilder in den Tapetenzellen der Antheren, sowie in manchen Riesenzellen, die durch Älchengallen hervorgerufen sind, nicht auch Kernverschmelzungen bedeuten (s. z. B.: BONNET, Arch. f. Zellforschung, Bd. 7, 1912; NĚMEC, Problem der Befruchtungsvorgänge, Berlin 1910). Eine definitive Entscheidung ist oft deshalb schwierig, weil es sich nur um eine Seriierung von gefärbten Präparaten handeln kann und lebende Beobachtungen ausgeschlossen sind. — Sicher gibt es neben den echten Amitosen sog. »Pseudoamitosen«, d. h. Kernteilungen, die als Amitosen begannen und erst im Verlauf der Teilung infolge der ungünstigen Einwirkungen der Außenwelt zu amitosenähnlichen Gebilden abgeändert wurden. V. HAECKER (Anat. Anz., Bd. 17, 1900) hat dies bei Ätherisierung von *Cyclops*-Eiern exakt bewiesen. Solche Pseudoamitosen dürften auch nach BONNET gelegentlich in den oben genannten Tapetenzellen vorkommen. Ziemlich sicher gestellt ist ihre Realität, wenn auch ohne entscheidende Experimente, für die Endosperme zahlreicher Pflanzen (z. B. BUSCALIONI, Jahrbuch Ist. bot. Roma vol. 7, 1898. G. TISCHLER, Verh. nat. hist. med. Ver., Heidelberg, N. F. 6, 1900, siehe Zusammenfassung bei STRASBURGER, Progr. I, 1907, S. 85—89).

Die Wahrscheinlichkeit, daß Kerne der höheren Pflanzen, die sich schon einmal amitotisch geteilt haben, später wieder zur Mitose zurückkehren, ist zurzeit außerordentlich gering.

TISCHLER (B. D. B. G., Bd. 19, 1901, S. 101) hat zwischen A., die die Teilungsfähigkeit des Zellkerns erhalten lassen (Amitosen schlechtweg), und solchen, die alsbald zur Degeneration und zum Tode des Zellkerns führen (Fragmentationen schlechtweg), unterschieden. STRASBURGER (Festschrift f. WIESNER, 1908) hat sich dieser Unterscheidung angeschlossen. (*T.*)

Ammoniakorganismen s. Stickstoffassimilation.

amöboide Gestaltsänderung s. Metabolie.

Amphibische Pflanzen nennt man alle diejenigen Pflanzen, die imstande sind, einerseits auf dem Lande, anderseits teilweise oder ganz im bzw. unter Wasser zu leben. Hierher zählen:

1. Eine Anzahl ganz untergetauchter Gewächse, wie *Hottonia palustris*, *Myriophyllum*-Arten, gewisse *Utricularia*-Arten (*U. minor*, *U. Bremii*, *intermedia ochroleuca*), die imstande sind, auf dem Lande reduzierte Formen sog. »Landformen« zu bilden.

2. Eine Anzahl von Schwimmblattgewächsen, wie Nymphaeaceen, Potameen (*P. natans* usw.), *Caldesia parnassifolia*, *Polygonum amphibium*, *Hydrocharis morsus ranae* u. a., die ebenfalls stark reduzierte Landformen bilden können.

3. Viele Arten, die ganz oder fast ganz als Landpflanzen leben, können umgekehrt zum Wasserleben übergehen und dann halbsubmerse, schwimmende oder auch ganzsubmerse Formen bilden, und zwar kann entsprechend der jeweiligen Anpassungsfähigkeit beim Übergang zum Wasserleben eine Reduktion aller Teile eintreten (untergetauchte Formen von *Lysimachia*, *Glaux*, *Rumex hydrolapathum* u. a.) oder aber eine starke Vergrößerung der Blattscheiben (untergetauchte Formen von *Pilularia*, *Ranunculus lingua*; Schwimmblattformen von *Ranunculus*

sceleratus u. a.). Dieses so verschiedene Verhalten rührt daher, weil die erstgenannten mehr der atmosphärischen Luft, die letzteren mehr dem Wasser angepaßt sind. (Vgl. H. GLÜCK, Biol. u. morph. Unters. über Wasser- und Sumpfgewächse, Jena, 1905—1911). (*G*).

amphigam, Amphigamie s. Endogamie.

Amphigastrien s. foliose Hepaticae.

amphigene Kastration s. castration parasitaire.

Amphigonie (HAECKEL) = geschlechtliche Fortpflanzung.

Amphikarpie (TREVIRANUS) s. Aërokarpie.

Amphikotylen s. Kotylvarianten.

amphikribrale Gefäßbündel s. Leitbündel.

Amphilepsis (BATESON u. SAUNDERS, 1902) im Gegensatz zu Monolepsis. Das normale Resultat der Befruchtung. ROUX u. CORRENS, Terminologie, S. 12. (*T*.)

Amphimixis. WEISMANN bezeichnet mit A. (Über Vererburg 1892, S. 772) die Vereinigung der Vererbungssubstanzen (s. unter »Idioplasma«) zweier Individuen im Moment der Befruchtung. H. WINKLER (Progr. II, 1908, S. 298) hat im Anschluß daran das Wort »Pseudomixis« (»Ersatz der echten geschlechtlichen Keimzellverschmelzung durch einen pseudosexuellen Kopulationsprozeß zweier nicht als spezifische Befruchtungszellen differenzierter Zellen«) gebildet. »Apomixis« (= DE BARYS Apogamie) wird definiert als »Ersatz der geschlechtlichen Fortpflanzung durch einen anderen ungeschlechtlichen, nicht mit Kern- und Zellverschmelzung verbundenen Vermehrungsprozeß.

GUILLIERMOND (Bull. scient. de la France et de la Belgique, 1910) teilt speziell für die Erscheinungen bei den Pilzen die Amphimixis ein in: A. Plasmodiogamie, B. Gametenkopulation, C. Gametangienkopulation. Bei den beiden letzten Kategorien sondert er noch Hologamie und Merogamie, je nachdem die ganzen Individuen oder nur Teile von ihnen verschmelzen. — Von der Amphimixis unterschieden ist die Automixie. Hier sind alle Fälle untergebracht, bei denen die Sexualvorgänge sich zwischen Zellen sehr naher Verwandtschaft abspielen oder bei denen die ganze Sexualitätsäußerung in der Fusion der Kerne beruht. — Als Untergruppen unterscheidet GUILLIERMOND die Paedogamie (Kopulation von Schwestergameten), die Parthenogamie (irgendeine Form der »Befruchtung« ohne spezifischen männl. Kern, und die Pseudogamie (hier ist auch die Gamete nicht mehr als solche differenziert).

Von »Apomixie« im engeren Sinne spricht er bei all den parthenogenetischen oder apogamen Vorgängen, die keine automiktische Fusion mehr zeigen, welche an die Stelle der normalen Kernkopulation getreten ist. Die Apomixie GUILLIERMONDs umfaßt danach also die »echte Parthenogenesis« (Entwicklung eines unbefruchteten Eies) und die Apogamie, d. h. die Weiterentwicklung einer Zelle, die überhaupt nicht mehr als Ei differenziert ist.

Wieder andere Bezeichnungen haben FRASER und CHAMBERS (Ann. mycol. V, 1907) eingeführt. Sie nennen die Fusion zweier Nuclei der gleichen Art = »Homoiogamie«, die Fusion eines Sexualkernes mit einem vegetativen Kern = »Hylogamie«, die Fusion zweier vegetativer Nuclei = »Pseudogamie«.

Der letzte Ausdruck ist aber schon in ganz anderem Sinne vergeben (siehe auch unter »Bastard«). (*T.*)

amphimorphe Zellen. Die Zellen der einschichtigen oder die Oberhautzellen der mehrschichtigen Hymenophyllaceenblätter besitzen teils gewellte, teils gefaltete Radial- und Außenwände. NETTENIUS unterscheidet unter den Zellen mit Wellungen und Faltungen der Radialwände zweierlei Arten, solche, bei denen Wellungen bzw. Faltungen über die ganze Ausdehnung der Radialwände hinweggehen und solche, bei denen sie sich nur in den äußeren Partien finden. Letztere bezeichnet er als a. Z., weil ihre Umrisse bei verschiedener Einstellung des Mikroskopes verschiedene Form besitzen. Je nachdem diese a. Z. in den unteren Radialwandpartien Wellungen oder Faltungen zeigen, spricht er von amphimorph gewellten bzw. amphimorph divarikaten Zellen. Vgl. AMBRONN, J. w. B. 14, S. 86. (*P.*)

Amphiplasma ist nach SWELLENGREBEL (Centralbl. Bakt. I. B. 49, Arch. Hyg. 70, 1909) ein Plasma, das noch keine Sonderung in Kern und Zytoplasma erfahren hat, wie z. B. bei den Cyanophyceen u. Bakterien. (*T.*)

amphiploische Siphonostele s. Stele.

Amphisarca siehe Polykarpium.

amphisynkotyl, Amphisynkotylie (DE VRIES) s. Kotylvarianten.

Amphithecium: 1. d. Flechten, s. Apothecium ders.; 2. d. Moose, (KIENITZ-GERLOFF) s. Sporogon d. Musci.

amphitroper Embryo s. Embryo.

amphitroph, Amphitrophie (WIESNER, S. Ak. Wien, Bd. 101, 1892, S. 691) s. Trophie.

amphivasale Gefäßbündel s. Leitbündel.

Amphoterogonie (s. ROUX-CORRENS, Terminologie). Es gibt (Pflanzen)-Sippen, bei denen dasselbe Individuum auf zweierlei Weise seine Nachkommenschaft bildet, indem ein Teil der Äste eine konstante, ein Teil aber eine typisch gespaltene Nachkommenschaft gibt; dieser Teil verhält sich genau wie ein mendelnder Bastard. Beispiel: *Mirabilis Jalapa variegata*. C. CORRENS, Die neuen Vererbungsgesetze, 1912, S. 69. (*T.*)

Ampullen s. Blattmetamorphose, Blattschläuche.

Amylin (HEINZE), ein nicht näher bekannter Reservestoff von *Beggiatoa mirabilis*, der in Form kleiner, sich mit konz. Jodjodkali bläuenden Körnchen auftritt. (*L.*)

Amyloid (WINTERSTEIN, Zschr. f. phys. Chem. 1892), eine Membransubstanz gewisser Samen (*Tropaeolum*, *Impatiens*, *Paeonia*), welche sich mit Jod unmittelbar blau färbt. Die Identität mit der gleichfalls A. genannten Substanz, die bei Behandlung der Zellulose mit Schwefelsäure od. Chlorzinkjod usw. auftritt, ist zum mindesten zweifelhaft. (s. EULER.) (*L.*)

Amylom nennt J. TROSCHEL (Verh. bot. Ver. Prov. Brandbg. 1880, S. 81) jene physiologischen Gewebeeinheiten, welche durch die Elemente des Holzparenchyms und der Markstrahlen des Xylems und Phloëms der Phanerogamen gebildet werden. Die Aufgabe des Amyloms besteht darin, die Kohlehydrate (Stärke, Inulin, Zucker u. a.), Gerbstoff usw. zu leiten und zur Zeit der Vegetationsruhe aufzuspeichern.

Amylomycin nennt CRIÉ (C. r. 1879) die Substanz gewisser Pilzmembranen, welche sich mit Jod unmittelbar bläuen. (Amyloid?) (*L.*)

amylophyll s. Stärkeblätter.

Amyloplast s. Plastiden.

Amylum = Stärke.

Ana — in Zusammensetzung mit Terminis f. tropistische Bewegungen = »negativ« (z. B. Anageotropismus; MASSART, Biol. C. 1902). (*L.*)

Anabaenase (FISCHER) s. Anabaenin.

Anabaenin, ein von A. FISCHER (B. Z. 1905) angenommenes Kohlehydrat der Cyanophyceenzelle, aus dem die »Zentralkörner« und »Pseudomitosen« (s. diese) bestehen sollen. Ein besonderes Enzym, die Anabaenase, kann unter geeigneten Bedingungen Autolyse veranlassen. (*T.*)

Anabionten, anabiotische Pflanzen (A. BRAUN, Das Indiv. d. Pflze. 1853, 41): Dauerpflanzen, mehrmals blühend und fruchtend. Ihnen stellt BRAUN die haplobiotischen (Haplobionten) gegenüber, die mit dem Schlusse des einmaligen Entwicklungsprozesses, mit Blüte und Frucht, auch ihr Leben beschließen. Sie können einjährig (*Adonis aestivalis*), zweijährig (*Oenothera*) oder vieljährig (*Agave*) sein. DE CANDOLLE (Physiol. végét. II, 18) nannte die Anabionten polykarpische, die Haplobionten monokarpische Gewächse.

Anabiose (PREYER Biol. C., XI., 1891): Zustand des Erwachens aus dem Scheintod oder dem latenten Leben, in das manche Organismen durch völlige Wasserentziehung fallen können. (*L.*)

Anabolismus s. katabolischer Stoffwechsel.

anadrom s. Farnblattaderung.

anaërobe Atmung s. Atmung.

Anaëroben, Anaërobionten, Anaërobiose s. Aërobie.

Anästhese, reversible Aufhebung der Sensibilität. Siehe Narkotika. (*L.*)

Anaklinotropismus s. Tropismus.

anakrogyn siehe akrokarp.

analoge Organe (Analogie) s. unter Homologie u. metamorphosierte Organe.

Ananasgallen (Kuckucksgallen) sind diejenigen Gallen, die durch hyperplastische Veränderungen zahlreicher nebeneinander liegender Organe (Blätter, Blütenstiele) zustande kommen; dadurch, daß die stark vergrößerten Organe sich aneinander abplatten, kommt eine Felderung zustande, die an den Fruchtstand einer Ananas erinnert. Beispiel: *Adelges abietis* an *Abies excelsa*, *Dasyneura sisymbrii* an *Nasturtium palustre* usw. (*Kst.*)

Anaphasen der Kernteilung s. Karyokinese.

Anaphylaxie (RICHET, Wiener Phys. Kongr. 1910): Durch Injektion eines Toxins läßt sich der tierische Organismus für dasselbe Gift immunisieren. Unter Umständen tritt hingegen eine wesentliche Steigerung der Empfänglichkeit bei einer nachfolgenden Intoxikation auf, eine Erscheinung, die als A. (Allergie nach v. PIRQUET) bezeichnet wird. Die Einverleibung des Toxins bedingt im tierischen (u. wohl auch im pflanzlichen Organismus) die Bildung zweier hypothetischer Stoffe: des Antitoxins (s. Toxin) und des Toxogenins, auf welchem die Erscheinung der Überempfindlichkeit beruht. (*L.*)

Anaphyten (SCHULZ, Die Anaphytose, 1843): Insofern als die Sproßglieder der Phanerogamen die Fähigkeit besitzen, voneinander getrennt als Einzelwesen weiter zu leben, hat man sie als Individuen aufgefaßt und A. genannt. (Nach KERNER.)

Anaplasten (A. MEYER) siehe Plastiden.

anastatische Pflanzen [und Böden]. Dem osmotischen Verhalten der Lösungen im Boden nach unterscheidet GOLA (Ann. di Botan. VIII, 1910, 66 ff.), je nach der höheren oder niedrigeren Konzentration, perhaloide (über 2 %), haloide (über 0,5 %), geloide (0,5—0,2 %) und pergeloide (unter 0,2 %) Böden und, je nachdem diese Konzentration während der Vegetationszeit wechselt oder konstant bleibt, anastatische und eustatische Böden.—Die Pflanzen ließen sich danach einteilen in perhalikole, halikole, gelikole und pergelikole, bzw. anastatische und eustatische. (*D.*)

Anastomosen s. Blattnervatur.

Anatomie: Auf botanischem Gebiete Gesamtbezeichnung für die Lehre vom inneren Bau der Pflanzen. Sie wird aber auch der Histologie oder Zytologie, welche den feineren Bau der die einzelnen Gewebe zusammensetzenden Zellen behandelt, gegenübergestellt als diejenige Wissenschaft, die sich auch mit der topographischen Lagerung und Anordnung der Gewebe beschäftigt. Der Fragestellung und Methodik entsprechend haben sich verschiedene Richtungen der A. herausgebildet. Sie kann sich zunächst darauf beschränken, die Merkmale der einzelnen Teile des Pflanzenkörpers, soweit es sich um seinen inneren Bau handelt, im ausgebildeten Zustande möglichst genau zu beschreiben: beschreibende, deskriptive A. und verzichtet hierbei auf jede Erklärung der beschriebenen Bauverhältnisse. Dies tut auch noch die ontogenetische oder entwicklungsgeschichtliche A., die nicht bloß die ausgebildeten Zustände, sondern auch die aufeinanderfolgenden Entwicklungsstadien der betreffenden Teile berücksichtigt. Hingegen kann man von einer »morphologischen Erklärung« bereits sprechen, wenn es der Forscher versucht, die einzelnen Formen von anderen abzuleiten, den gemeinsamen Ursprung verschiedener Gebilde nachzuweisen, vergleichende A. Die Erklärung anatomischer bzw. histologischer Differenzierungen aus der Vergangenheit des Pflanzenorganismus bildet die Aufgabe der phylogenetischen A. bzw. Histologie[1]) (PORSCH). Im Gegensatz zu dieser erklärt die physiologische A. den inneren Bau der Pflanzenorgane aus ihrer Funktion, also aus ihrer Arbeitsleistung in der Gegenwart auf Grund der Übereinstimmung zwischen Bau und Funktion. Die entwicklungsmechanische A. sucht die physikalisch-chemischen Kräfte aufzudecken, welche das Zustandekommen eines bestimmten Baues kausal bedingen (bezüglich der Ziele und Methoden dieser Richtungen vgl. HABERLANDT l. c., PORSCH, Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie 1905, KÜSTER, Beiträge zur entwicklungsmechanischen Anatomie der Pflanzen 1913). Während die bisher genannten Disziplinen sich vorwiegend mit den normalen Pflanzengeweben beschäftigen, behandelt die pathologische A. das Studium abnormer Zellen und Gewebe. (Vgl. KÜSTER, 1903.) (*P.*)

Anatonose s. Turgorregulation.

anatrop s. Samenanlage.

anatropistische Bewegungen (MASSART, Biol. C., 1902, S. 70) s. Tropismus.

Androdioecie s. Polygamie.

androdynam sind solche Zwitterblüten, in denen die männlichen Organe gefördert bzw. die weiblichen mehr oder minder rückgebildet sind. (*P.*)

---

[1]) Als grundlegende Vorarbeit vgl. BERNARD, B. B. C., Bd. 17, 1904 u. die unter »phyletische Spaltöffnungen zit. Arbeiten« v. RUDLOPH u. HRYNIEWIECKI.

Androeceum (Roeper) nennen wir die Gesamtheit der Staubblätter (Stamina) einer Blüte (vgl. diese).

Bei den meisten Staubblättern (vgl. Fig. 11) können wir, bevor sie sich öffnen, vier hervorstehende Wülste wahrnehmen, welche sich zu Behältern männlicher Keimzellen, zu Pollenfächern (Pollensäcken, Loculi, Loculamenten) entwickeln; den Teil des Staubblattes, welcher die Wülste trägt, nennt man Anthere, den darunter befindlichen, häufig fadenförmigen Teil Staubfaden

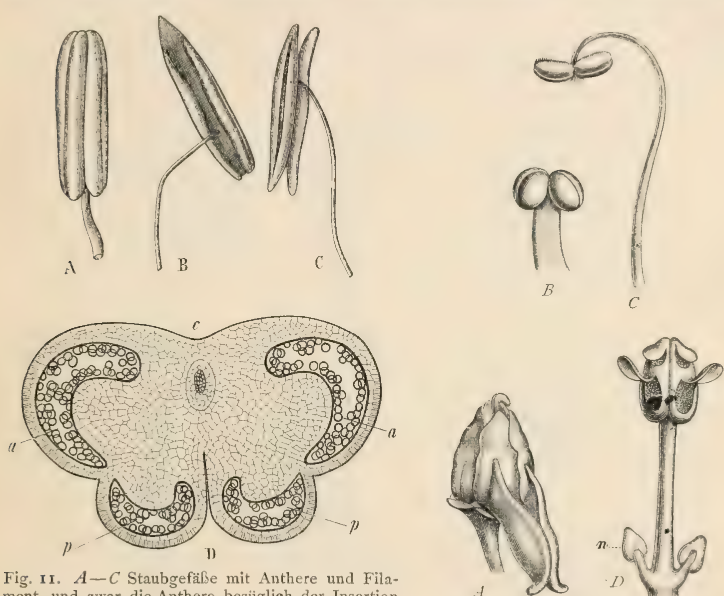


Fig. 11. *A*—*C* Staubgefäße mit Anthere und Filament, und zwar die Anthere bezüglich der Insertion des Filaments basifix in *A* (von *Datura stramonium*) oder dorsifix in *B* (von *Plantago lanceolata*) oder in *C* (von *Sesleria*). *D* Querschnitt einer Anthere von *Datura stramonium*; *c* das Konnektiv im Innern mit dem Fibrovasalstrang; zu beiden Seiten davon die introrsen Theken, jede aus einem äußeren (*a*) und einem inneren Pollensacke (*p*) bestehend; zwischen beiden entsteht später der Längsspalt, durch den sich beide Pollensäcke gemeinsam öffnen. (Nach Frank.)

Fig. 12. Staubblattformen: *A* das ganze Androeceum von *Viola odorata*, die einzelnen Staubblätter mit introrsen sitzenden Antheren und zwei mit Spornanhang; *B* didymere Anthere von *Calla palustris*; *C* versatile Anthere von *Lamium album*; *D* Staubblatt von *Persea* mit Staminodien *n* und je mit zwei Klappen aufspringenden Theken. (Nach Baillon.)

(Filament). Zwei der Fächer sind entweder nur in der Jugend oder auch noch später die vorderen, zwei die hinteren; je ein vorderes und ein hinteres bilden eine Antherenhälfte (Theca, Antherenfach). Daher heißen A.[1]), die vier, zu zwei Theken angeordnete Pollensäcke besitzen, zweifächerig (dithezisch), solche mit zwei Pollensäcken, die natürlich nur eine Theca bilden können, einfächerig (monothezisch) (z. B. *Arisarum*, *Clusia*-Arten). Der zwischen den

[1]) A. hier und im folgenden = Anthere.

beiden Theken liegende Teil heißt das Mittelband (Konnektiv). A. mit verkümmertem Konnektiv, wie bei *Calla palustris* (Fig. 12*B*), pflegt man didymere A. zu nennen. Die deutsche Bezeichnung Staubbeutel wird in verschiedenem Sinne gebraucht, bald auf die ganze Theca, bald auf die einzelnen Fächer der Theca, oder auch auf die ganze A. angewendet. Während häufig die beiden hinteren Fächer nach außen, die beiden vorderen Fächer nach innen gekehrt sind, erfolgt bisweilen eine solche Ausdehnung der Rückseite, daß beide Theken mit ihren Fächern ganz nach innen (dem Zentrum der Blüte zu) gekehrt werden; solche A. heißen intrors (innenwendig) (z. B. *Orchidaceae*). Umgekehrt werden andere A., z. B. bei den Iridaceen, manchen Liliaceen, durch starke Ausdehnung der Vorderseite extrors (außenwendig). Wichtig ist die

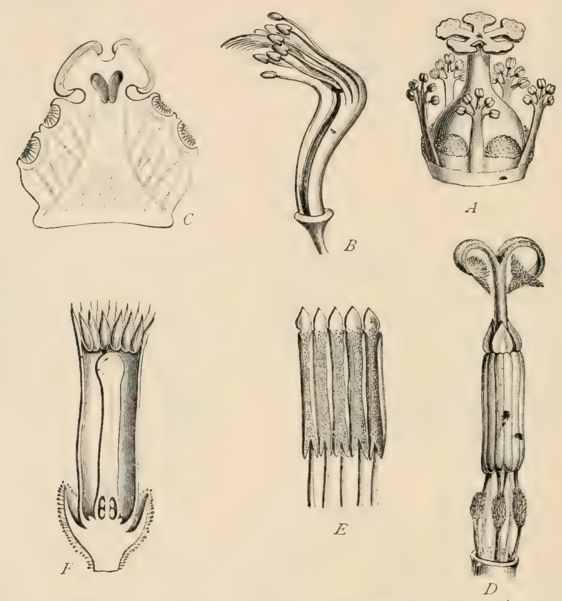


Fig. 13. *A* polyadelphisches Androeceum bei *Xanthochymus pictorius*, *B* diadelphisches Androeceum von *Pisum sativum*; *C* monadelphisches Androeceum von *Melia azedarach*; *D—E* synantheres Androeceum von *Cosmos pipinnatus*, bei *E* aufgerollt; *F* Längsschnitt durch die Synandrien von *Clusia Planchoniana* (*A—E* nach BAILLON, *F* nach PLANCHON et TRIANA).

sog. »Anheftung« der A. an das Filament (vgl. die basifixe A. in Fig. 11*A* und die dorsifixe in *B*), viel wichtiger die Abgliederung der A. von diesem: die A. heißt aufliegend, wenn sie scheinbar mit einer Seite dem Ende des Trägers horizontal aufliegt, wie bei einem schildförmigen Blatte die Spreite dem Blatt »aufsitzt«; die A. heißt beweglich (versatil), wenn sie mit fast nur einem Punkte ihrer Mitte der Spitze des Staubfadens aufsitzt (*Lamium album* Fig. 12 *C*); sie heißt angewachsen, wenn sie scheinbar mit einer Seite der Endfläche des Staubfadens angewachsen ist. Sitzend wird die A. genannt, wenn die Theken von ihrer Basis ausgehen (z. B. *Viola* Fig. 12*A*); die Staubblätter können auch

nach unten über ihre Insertion hinaus verlängert sein und sind dann gespornt (z. B. *Viola*). — Entweder die Filamente oder die A. oder die ganzen Staubblätter können sich untereinander vereinigen; die Vereinigungen der Filamente werden als Adelphien bezeichnet. Je nachdem die Staubfäden mehrere, zwei oder ein Bündel bilden, heißt das Androeceum polyadelphisch (Fig. 13 *A*), diadelphisch (*B*), monadelphisch (*C*), welche Verhältnisse LINNÉ bei Aufstellung der Klassen XVIII, XVII und XVI seines künstlichen Systems verwertete. Verwachsen nur die A. eines Androeceums untereinander, so nennt man dies synanther (z. B. Kompositen Fig. 13 *D*—*E*, XIX. Klasse LINNÉs). Sodann können aber auch sämtliche Stamina sich untereinander vereinigen (z. B. *Phyllanthus*- und *Clusia*-Arten [*F*]); das dadurch entstandene Gebilde wird Synandrium genannt. — Sehr wesentliche Umgestaltungen werden häufig in dem Androeceum dadurch herbeigeführt, daß die Blattgebilde, in welchen ursprünglich Sexualzellen angelegt wurden, bei den Nachkommen derselben Pflanzen steril werden. Solche steril gewordene Stamina heißen Staminodien (Fig. 12 *n* in *D*). So wie die ersten Synandrien bilden, bilden die letzten Synandrodien. (Nach ENGLER in E. P. II, 1, S. 141 ff. und PAX, S. 232 ff.).

Androeceum der Bryophyten s. Infloreszenz derselben.

Androezie. Unter A. versteht V. UEXKÜLL (Bibl. bot. Heft 52, S. 5) das ausschließliche Vorkommen rein männlicher Blüten an ein und demselben Individuum. (*P.*)

androgene Kastration s. castration parasitaire.

Androgynie. 1. Im Sinne LINNÉs das gleichzeitige Auftreten rein männlicher und rein weiblicher Blüten auf demselben Pflanzenstock, also gleichbedeutend mit Monoezie oder Einhäusigkeit. 2. Das Auftreten rein männlicher Blüten an sonst weiblichen Blütenständen. 3. Das Hintereinanderauftreten von rein männlichen und rein weiblichen Blüten in demselben Blütenstande. (Nach KIRCHNER I, S. 34). (*P.*)

androgynische Musci s. unter paroezische Musci.

androgynodioezisch (SCHROETER, ex KIRCHNER, S. 34) sind Pflanzen, die neben zwitterigen Exemplaren auch monoezische Individuen hervorbringen, die männliche und weibliche Blüten tragen. (*P.*)

Androklinium s. Orchideenblüte.

Andromonoezie s. Polygamie.

Andromorphosen nennt SCHROETER (in KIRCHNER, S. 34) die durch die Reizwirkungen des Pollenschlauches hervorgerufenen gestaltlichen Veränderungen. (*L.*)

Androphor: Stielartige Verlängerung der Blütenachse zwischen Blütenhülle und Androeceum (z. B. bei Capparideen, *Passiflora*). Tritt eine solche stielartige Verlängerung nur unterhalb des Gynoeceums, also zwischen diesem und dem Androeceum auf, so heißt sie Gynophor (bei Capparidaceen). Sie kann auch (bei *Lychnis*) zwischen Kelch und Krone auftreten, für welchen Fall eine besondere Bezeichnung der stielförmigen Internodien zu fehlen scheint.

Androphorenzelle s. Karpogon.

Androsporangien, Androsporen oder **Androzoosporen** (vgl. A. PASCHER, Hedwigia, 46, 1907, S. 267, Note) s. Zwergmännchen. (*Sv.*)

anelektive Rezeptoren s. Rezeptoren.

aneliotrop s. Heliotropismus.

anemochor (LUDWIG, S. 301) sind solche Verbreitungseinrichtungen, bei denen der Transport durch die Luftströmungen ausgeführt wird.

Anemo-Entomophilie s. Heteromesogamie.

Anemogamae, Anemophilae, Anemophilie s. Windblütler und Bestäubungsvermittler. (Vgl. auch Diamesogamae.)

anemophob (HANSGIRG): Wird von Einrichtungen zum Schutz gegen Schädigungen durch den Wind gebraucht, aber auch von Pflanzen, die solche besitzen. (Nach KIRCHNER, S. 35.)

Anflugstellen. Gesamtbezeichnung für diejenigen Organe an die Bestäubung durch Tiere angepaßter Blumen, auf denen sich die für die Pollenübertragung ausschlaggebenden Bestäuber niederlassen. Die A. sind so gelegen, daß die Bestäuber infolge des Gebrauches dieser A. entweder direkt oder indirekt Pollen aufnehmen bzw. auf die Narbe übertragen. (*P.*)

Angelborsten d. Opuntien s. Glochiden.

angiokarpe Fruchtkörper s. Karposoma.

angiokarpe Lichenen s. Apothecien der Flechten.

Anisologamie: GUILLIERMOND (Bull. Scientif. de la France et de la Belgique 1910) versteht bei den Ascomyceten unter A. den Sphaerotheca-Typus, unter Anisomerogamie den der Flechten, Laboulbenien usw., unter Gametangie den Pyronema-Typus; ferner finden sich hier noch Beispiele für Parthenogamie, Pseudogamie und Parthenogenesis. (Vgl. unter Amphimixis, sowie Befruchtungstypen der Pilze.) (*T.*)

anisogene Bastarde s. unter Bastarde.

Anisokotylie: Ungleichblättrigkeit der Kotyledonen (Cruciferen, Gesneraceen u. a.), welche einen Spezialfall der Anisophyllie darstellt, wurde als Anisokotylie bezeichnet. (FRITSCH, Die Keimpflanzen der Gesneraceen. Jena 1904.) (*L.*)

Anisomerogamie s. Anisologamie.

Anisomorphie. Dem SACHSschen Begriffe der Anisotropie (s. d.) stellt WIESNER (S. Ak. Wien. CI, 1892) den Begriff der Anisomorphie gegenüber; er versteht darunter »jene Grundeigentümlichkeit der lebenden Pflanzensubstanz, derzufolge die verschiedenen Organe der Pflanze je nach ihrer Lage zum Horizonte oder zur Abstammungsachse die Fähigkeit haben, verschiedene typische Formen anzunehmen«. Anisomorphie und -tropie werden durch dieselben ursächlichen Momente bedingt; während aber hier der Effekt sich in der Richtung des Organs äußert, kommt er dort in der Gestalt zum Ausdruck. Nach der Gestalt lassen sich orthomorphe, hemiorthomorphe u. klinomorphe Organe unterscheiden, welche durch ihre Symmetrieverhältnisse charakterisiert sind; sie erscheinen regelmäßig, symmetrisch bzw. asymmetrisch. (Vgl. die analogen Termini orthotrop, hemiorthotrop u. klinotrop unter Anisotropie.) Unter den Begriff der A. fallen auch die Trophien u. die Erscheinungen der Anisophyllie. (*L.*)

Anisophyllie. WIESNER (B. D. B. G. 1892; Biol. d. Pflz. 1902) definiert sie als »Ungleichblättrigkeit der Sprosse infolge der Lage, wobei der Begriff Lage im weiteren Sinne zu nehmen ist, nämlich als die räumliche Beziehung des anisophyllen Sprosses zum Horizont, durch welche eine Reihe von

äußeren Einflüssen auf die betreffenden Organe gegeben sind, und als die räumliche Beziehung des anisophyllen Sprosses zu seinem Muttersprosse«. GOEBEL (Organogr. 1901) versteht unter A. die Tatsache, »daß an plagiotropen Sprossen an den verschiedenen Seiten Blätter verschiedener Größe (und verschiedenen Gewichtes) auftreten«. In der Mehrzahl der Fälle sind die Bl. der morphologischen Unterseite geneigter Sprosse die größeren. Im Gegensatz hierzu sind die gleichaltrigen Blüten orthotroper Sprosse durch Isophyllie (Gleichblättrigkeit) ausgezeichnet.

Es werden eine Anzahl verschiedener Formen der Anisophyllie unterschieden, und zwar:

Unvollständige A. an Pfl. mit großen, dekussiert gegenständigen, abwechselnd median und lateral angeordneten Blättern; letztere sind isophyll (gleichblättrig), erstere anisophyll. (WIESNER, Anisoph. trop. Gew., S. Ak. Wien. 1894.) Der Terminus ist der Monographie W. FIGDORS (»Die Erscheinungen d. Anis.«, Wien. 1909) entnommen. Derselbe Fall wurde auch mit verschiedenen anderen Namen belegt: »laterale A.« (GOEBEL, Organogr.), »mediane oder radiale A.« (HALLIER, A. J. B. 1896), »gemeine A.« (KIRCHNER, I. 1904).

Exorbitante A. bezeichnet WIESNER (l. c. S. 12; nach FIGDOR [l. c. S. 21]) »jene Fälle d. unvollst. A., bei welchen nur das letzgebildete, median inserierte Blattpaar einer Sproßgeneration ungleich groß ist, sei es, daß es deshalb das letzte ist, weil die relative Hauptachse gestaucht wird (eventuell mit einer Blt. abschließt) und ein Seitensproß die Rolle d. Hauptachse übernimmt od. weil d. Produktion von Laubblättern, zeitweise durch eine Änderung in den Vegetationsverhältnissen sistiert wird und die Achse (in diesem Falle handelt es sich um Seitenachsen) ihr Wachstum einstellt.« Der erstere Fall wurde von WIESNER in der Gruppe d. ternifoliaten Gardenien beobachtet; die letztere Erscheinung tritt in unseren Breiten an den letzten Bl. der Sprosse gegen Ende der Vegetationsperiode sehr häufig auf und wurde daher auch als herbstliche A. (WIESNER) bezeichnet.

Vollständige A. Die A. ist an allen Bl. eines Sprosses ausgebildet, wenn bei dekussiert gegenständiger Blattanordnung die Internodien eine Drehung von 45° erfahren (= diagonale A. HALLIER l. c.).

Laterale A.: Sämtliche, durch Annahme der fixen Lichtlage in einer Ebene angeordneten Blattpaare eines plagiotropen Sprosses sind anisophyll; die infolge Torsion der Internodien lateral angeordneten Bl. sind abwechselnd größer. Charakteristisch ist, daß nicht allein die auf gleicher Höhe inserierten Bl. untereinander verschieden groß sind, sondern daß auch auf jeder Flanke von der Spitze gegen die Basis hin große und kleine Bl. miteinander abwechseln. (WIESNER, Anis. trop. Gew. l. c. S. 647).

Habituelle A. (WIESNER) unterscheidet sich graduell von der vollst. Anis., insofern die Größendifferenzen ungleich bedeutender sind. WIESNER betrachtet sie im wesentlichen als erblich fixiert. FIGDOR beschränkt den Terminus im Anschluß an GOEBEL nur auf solche Fälle, bei denen Pflanzen ausschließlich nur plagiotrope Sproßsysteme mit durchaus anis. Bl. ausbilden.

Sekundäre A. besteht nach WIESNER darin, daß nur ein Teil der Blätter durch die Exotrophie des tragenden Sprosses anis. wird, während ein anderer Teil durch die Exotrophie des Muttersprosses den anisophyllen Charakter annimmt.

Falsche A.: FIGDOR faßt darunter alle Fälle von scheinbarer A. zusammen wie die Ungleichblättrigkeit der »gepaarten« Blätter bei Solanaceen u. a.

(Ausführlicher Literaturnachweis bei W. FIGDOR l. c.) Über Mediananisophyllie s. Medianblätter. (*L.*)

Anisostylie (LOEW nach KIRCHNER I, 1, S. 35): Ausbildung kurz- u. langgriffeliger Blüten bei derselben Pflanzenart bei gleichzeitiger physiologischer Wirksamkeit beider Geschlechtsorgane. (*P.*)

Anisotropie (Würzburger Arbeiten II, 1882, S. 226). SACHS bezeichnet mit A. die »verschiedene Reaktionsfähigkeit der Pflanzenteile gleichen äußeren Einflüssen gegenüber«. So ist z. B. der aufrecht wachsende Hauptstamm u. die abwärts wachsende Wurzel unter sich anisotrop (u. zw. in diesem Falle antitrop).

FR. CZAPEK (J. w. B., XXXII, 1898, S. 292) spricht von organischer A., d. h. A. der Organe desselben Individuums, bez. der A. verschiedener Pflanzenformen und Arten auf denselben Reiz, von temporärer A., d. h. wechselnde A. desselben Organs zu verschiedenen Zeiten, von dynamischer A., d. h. A. bei verschiedener Einwirkungsweise der Reizkraft, und von traumatischer A., worunter er jene Änderungen in der äußeren Erscheinung der Reaktion auf Richtungsreize zusammenfaßt, die durch ein Trauma (Wundreiz) veranlaßt werden.

SACHS (l. c.) teilt die anisotropen Pflanzenteile ein in orthotrope, welche sich »unter ganz normalen Vegetationsbedingungen vertikal stellen« (aufrechte Hauptstämme) und plagiotrope, die unter denselben Bedingungen eine andere Lage einnehmen, sich also schräg oder horizontal stellen. WIESNER (Biol.) unterscheidet zwei wohl auseinanderzuhaltende Fälle der plagiotropen Lage: 1. Die hemiorthotrope Lage, dadurch charakterisiert, »daß die normale Medianebene, d. i. eine auf d. Blattfläche senkrechte, durch den Mittelnerv gehende Ebene, auf dem Horizont senkrecht steht. 2. Die klinotrope Lage, bei welcher die Medianebene schräg zum Horizonte orientiert ist. In diesem Falle läßt sich also eine obere und untere, im ersten Fall dagegen eine linke und rechte Längshälfte unterscheiden.

Die radiären Organe sind zumeist orthotrop, doch gibt es Ausnahmen, wie die horizontalen unterirdischen Achsen, die oft nichtsdestoweniger radiär gebaut sind; solche Organe sind als physiologisch dorsiventral aufzufassen.

PFEFFER bezeichnet die »physiologisch radiären« Organe als isotrop. (II, S. 83). Vgl. auch Anisomorphie. (*L.*)

Ankerhaare: Von G. KARSTEN (Bibl. bot., Heft 22, 1891) entdeckte Haare, die in großer Anzahl am hypokotylen Stengelgliede der Keimpflanzen eines Mangrovebaumes, *Avicennia officinalis*, auftreten und die Verankerung des zu Boden gefallenen Keimlings bewirken. Sie bestehen (vgl. Fig. 14) aus einer Reihe gestreckter Zellen, deren Außenwände gegen die Haarspitze zu immer dicker werden. Die Endzelle ist hakenförmig umgebogen und mit einer scharfen Spitze versehen. Ähnliche Haare hat FR. MÜLLER (B. D. B. G., XIII, 1895) an den Samen einer epiphytischen Bromeliacee, *Catopsis nutans*, und an denen einer Orchidee, *Phygmatidium*, beobachtet. (Nach HABERLANDT, S. 121.) (*P.*)

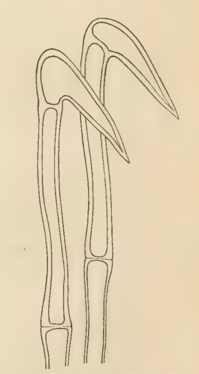
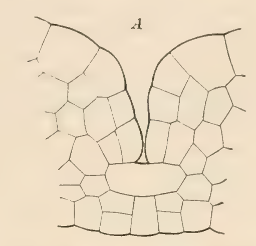


Fig. 14. Ankerhaare der Keimpflanze von *Avicennia officinalis*. (Nach HABERLANDT.)

Ankerkletten (HUTH) s. Klettpflanzen.

Ankerzellen (Klammer-, Krammenzellen) nennt C. MÜLLER (in J. w. B. 1888, S. 514) eigentümliche Zellen, die an den Scheidenblättern der Schachtelhalme das Einreißen längs der schwachen Kommissuren, zwischen den Scheidenzähnen, erschweren. Vgl. Fig. 15. (*P.*)



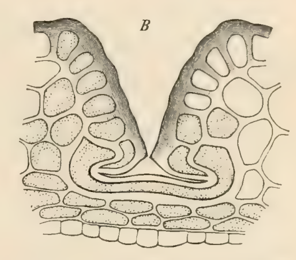


Fig. 15. Querschnitt durch eine Kommissur der Blattscheide von *Equisetum hiemale*, *A* im meristematischen, *B* im ausgebildeten Zustande mit deutlicher Ankerzelle. (Nach HABERLANDT.)

Anklammerungsantheren s. Heterantherie.

Anklammerungsblumen s. Bienenblumen.

Ankömmlinge s. Adventivpflanzen.

Anlage: (S. auch PFEFFER, II, S. 170) Bezeichnung für einen Faktorenkomplex, der als materielle Grundlage späterer Entwicklung zu denken ist. Wir sprechen daher von Anlagen speziell bei der Behandlung noch unentwickelter Gewebe, Zellen usw. Im besonderen wird zwischen embryonalen, allseitsbefähigten, indifferenten, neutralen Anlagen einerseits und spezifizierten, bestimmt determinierten, auch postembryonalen Anlagen andererseits geschieden. Es ist ohne weiteres klar, daß die einer bestimmten Kategorie zugehörigen A. unter sich gleichwertig (aequipotentiell) sein können, daß sie ferner die Fähigkeit besitzen, sich innerhalb der Kategorie, also ohne Aufgabe des Charakters eines Blattorgans usw., je nach den dirigierenden Bedingungen in verschiedener Weise auszugestalten. Es liegt überhaupt im Wesen der Entwicklung, daß die A. unter Formen- und Funktionswechsel allmählich ihre besondere Gestaltung und funktionellen Befähigungen gewinnen. (*T.*)

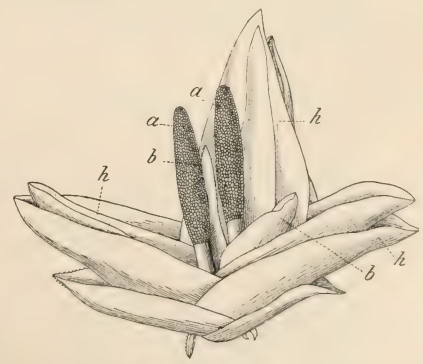


Fig. 16. Männlicher Blütenstand von *Freycinetia strobilacea* (stark verkl.), *a* männliche Kolben, *b* »Beköstigungskörper«, *h* als Schauapparat fungierende Hochblätter. (Nach KNUTH.)

Anlageplasma = Idioplasma.

Anlockungsmittel der Blumen. Zur Sicherung der Fremdbestäubung verfügen die höher organisierten Blumen (s. d.) über eine Reihe von A.

Die bisher bekannten A. sind: Farbe, Duft, Pollen, Honig, Pollenimitation, Futtergewebe, Futterhaare, Blütenwachs, Beköstigungskörper (Fig. 16, *b*). Von diesen fungieren Farbe und Duft als A. auf die Entfernung, die übrigen treten erst dann in Aktion, wenn die Bestäuber, durch die ersteren angelockt, bereits an Ort und Stelle sind. Bezüglich der Details sei auf die einzelnen bezüglichen Stichworte verwiesen. Vgl. PORSCH, Die A. der Blumen usw., Mitteil. d. naturw. Vereins d. Wiener Univ., 1904. (*P.*)

annuelle Pflanzen sind solche, die innerhalb einer Vegetationsperiode Blätter, Blüten und Früchte erzeugen und dann absterben (z. B. *Papaver somniferum*). (Vgl. auch unter monokarp.)

Annulus: 1. der Equisetaceen-Sporophylle s. Ring ders.; 2. der Hymenomyceten s. Velum; 3. der Mooskapsel s. Sporogon d. Musci; 4. der Sporangien d. Pteridophyten s. d.

anodisch s. Blattstellung.

anodische Galvanotaxis s. d.

anombrophob (HANSGIRG, Sitzber. böhm. Ges. der Wiss., 1896) s. ombrophob.

anormale Fiedern s. Aphlebien.

Anoxybiose s. Aërobiose.

Anpassung: Nach KIRCHNER (I, S. 6 ff.) lassen sich die Formen der A. wie folgt gliedern:

I. Nach der Entstehung:

1. direkte A., s. »direkte« und »aktive« A.

2. indirekte oder gezüchtete A. (SPENCER, GOEBEL): Das sind Eigenschaften, welche entstanden sind: α) als spontane Abänderungen (z. B. in der Blütenfarbe), β) als Folgen anderer Erscheinungen (z. B. Schwimmfähigkeit der Samen als Begleiterscheinung der anemochoren Verbreitungsausrüstung) und welche sich als nützlich erwiesen und durch Selektion fixiert wurden (Gerbstoff als Schutzmittel gegen Tierfraß).

II. Nach der Natur des Effektes:

1. quantitative A. [= funktionelle A., trophische A. (ROUX)] besteht in der Förderung oder Reduktion eines Organs durch Gebrauch oder Nichtgebrauch desselben.

2. qualitative A. besteht in der Entstehung neuer Organe oder in einem Funktionswechsel schon vorhandener.

III. Nach der Herkunft der bewirkenden Faktoren:

1. physiologische A. (HABERLANDT, S. 6) [= innere A., gegenseitige A. der Gewebe (WIESNER, S. 6)]: »Die als A. entstandene Einrichtung ist der physiologischen Funktion angepaßt, welche sie im Lebensgetriebe, im inneren Haushalt der Pflanzen zu vollziehen hat«, z. B. die Ausbildung des Assimilationssystems nach dem Prinzip der Stoffableitung und der Oberflächenvergrößerung. — Hierher gehört das ganze weite Gebiet der Korrelationserscheinungen (s. d.).

2. oekologische oder biologische A. (HABERLANDT, S. 6) [äußere A. (WIESNER)]: »hängt mit den mannigfachen Bedürfnissen zusammen, welche sich für die ganze Pflanze aus gewissen Beziehungen zur Außenwelt, zu Klima, Standort, Tierwelt und zu anderen Pflanzen, ergeben.«

IV. Nach der Natur der bewirkenden Faktoren (SACHS, HERBST):

Die durch äußere Faktoren erzeugten Organisationsverhältnisse (Aitiomorphosen, Xenomorphosen, Heteromorphosen [s. d.]) wurden nach dem, als morphogener

Reiz wirkenden Faktor benannt: z. B. Photomorphosen, Chemomorphosen, Hydromorphosen usw.

V. Nach ihrem Zweck:

1. konverse A. oder Nutzmittel: Organisationsverhältnisse, die zur Ausnützung eines Faktors dienen, z. B. starke Oberflächenentwicklung der Wasserblätter.

2. adverse A. oder Schutzmittel: Stacheln gegen Tierfraß.

3. biversale A.: In beiden Richtungen wirksam, z. B. manche Filzüberzüge auf Blättern, welche zum Aufsaugen von Wasser und als Schutzmittel gegen zu hohe Transpiration dienen. (Vgl. auch Oekologismus.)

Anpassungsmerkmale s. Organisation.

Anplatten s. Veredelung.

Anregungsreize (PFEFFER II, S. 85) s. formative Wirkungen.

Ansaugen, Anschäften s. Veredelung.

Anschluß der Blüte s. Blütenanschluß.

Anschlußzelle = Hypophyse, s. Samen.

Ansiedler = colonists, s. Anthropophyten und naturalisierte Pflanzen.

Antagonismus, antagonistische Symbiose (MALME, B. C., Bd. 64, 1895, S. 46) s. Parasymbiose, Symbiose und pathogen.

antagonistische Merkmale s. dominierende Merkmale.

Antapikalplatte, antapikaler Schalenteil s. Peridineen.

Antarktis s. Florenreiche.

Antennen. Als A. werden für die Orchideengattung *Catasetum* charakteristische borstenförmige, seitliche Ausladungen der Säule bezeichnet, welche stets in Zweizahl angelegt werden und hochgradig empfindlich für Berührungsreize sind. Sie sind keine soliden Gebilde, sondern stellen bandförmige Auswüchse der Säule dar, welche durch Zusammendrehen zylindrisch spitz zulaufend werden. Bei manchen Arten sind beide gleich reizbar und vorgestreckt, bei anderen bloß eine hervorragend und reizbar, die andere nicht reizbare zurückgeschlagen. Die Berührung erfolgt beim Abfressen des Futtergewebes durch Arten der Bienengattung *Euglossa* und hat das Herausschleudern des Polliniums zur Folge, welches dem Tiere an den Körper geheftet und von diesem in der weiblichen Blüte an die Narbe gedrückt wird. Bezüglich des Baues und der Reizperzeption vgl. GUTTENBERG, S. Ak. Wien, Bd. CXVII, 1908. (*P.*)

Antennen v. Utricularia s. Blattschläuche.

Antephyllome s. Perikaulom.

Anthela = Spirre.

Anthere, Antherenfach, -hälfte s. Androeceum.

Antheridien nannte BISCHOFF (Acta Acad. Leop. Carol. XVII, Pars II, 1835) die männlichen Sexualorgane der Musci; jetzt bezeichnet man allgemein als A. die Organe, in denen die Spermatozoiden (Antherozoiden) gebildet werden. (*K.*)

Antheridien der Bryophyten (vgl. Fig. 17): Auf mehrzelligem Stiele sitzende, ovale, kugelige oder keulenförmige Gebilde, deren dünne Wandung aus einer einzigen Zellschicht besteht und einen inneren Zellkomplex, die Spermatozoid-Mutterzellen, umschließt, die je ein Spermatozoid (Antherozoid) einschließen. Bei der Reife platzt die Wandung der A. am Scheitel auf, wobei die Spermatozoiden austreten. Dies sind schraubig gewundene Fäden, die sich mittels zweier Zilien am spitzen, vorderen Ende lebhaft im Wasser bewegen,

welches den Moosrasen durchtränkt. Teile des A. sind der Antheridienkopf (Antheridienschlauch), oder Utriculus antheridii nach BISCHOFF und der Stiel (Träger, Pedicellus) des A. Über die Öffnung der A. s. »Öffnungskappe«. (*K.*)

Antheridien der Characeen: Es sind, vgl. Fig. 18, kugelige Gebilde, deren Wandung von 9 Zellen gebildet wird; von diesen sitzt 1 flaschenförmige der Anheftungsstelle auf, von den übrigen bilden 4 die untere, 4 oben zusammentreffende Zellen die obere Hälfte der Außenwandung; diese 8 Zellen, Schilder (Valvulae oder Scuta) genannt, haben gefaltete Seitenwände (*A*), roten Inhalt und weichen bei der Reife klappenförmig auseinander. Von der Mitte einer jeden dieser Zellen entspringt nach innen eine radial etwas verlängerte Zelle, der Griff (Manubrium) genannt,



Fig. 17. *A* aufplatzendes Antheridium von *Funaria hygrometrica*. *a* die Spermatozoidmutterzellen, *b* Antheridienkopf, *c* Stiel (350/1); *B* eine Spermatozoidmutterzelle davon stärker vergr.; *d* freies Spermatozoid von *Polytrichum* (800/1). (Nach SACHS.)

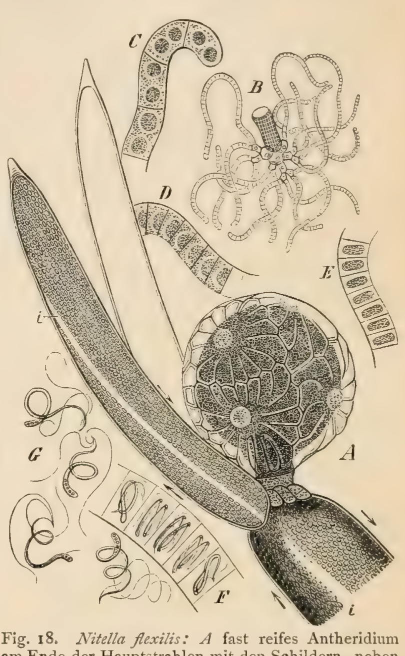


Fig. 18. *Nitella flexilis: A* fast reifes Antheridium am Ende der Hauptstrahlen mit den Schildern, neben ihm zwei Seitenstrahlen des Blattes, *i* Interferenzstreifen (die Pfeile deuten die Stromrichtung des Plasmas an). — *B* ein Manubrium mit seinen Köpfchen und den peitschenförmigen Teilen, in denen die Spermatozoiden entstehen. — *C* Ende eines solchen jungen Fadens, *D* mittlerer Teil eines älteren, *E* ein noch älterer, *F* reifer Antheridienfaden mit Spermatozoiden *G*. (*C—G* 550/1.) (Nach SACHS.)

welche an ihrem Scheitel eine (oder mehrere) rundliche Zellen, das Köpfchen (*B*), trägt; von diesem entspringen ungefähr 6 sekundäre Köpfchen, deren jedes 4 lange, peitschenförmige Zellreihen (Fadenzellen) mit je 100 bis 225 Gliederzellen trägt. In jeder dieser Gliederzellen (*F*) befindet sich ein Spermatozoid (*G*). (Nach WILLE, in E. P. I, 2, S. 169.) (*Sv.*)

Antheridien der Chlorophyceen und Phaeophyceen: A., von einigen Verfassern auch »Spermogon« genannt (so z. B. von KJELLMAN in E. P. I, 2, Phaeophyceae), werden bei den Chlorophyceen und Phaeophyceen die männlichen Geschlechtsorgane genannt, wenn überhaupt eine morphologische Differenzierung zwischen den Geschlechtsprodukten in Spermatozoiden und Eier vorhanden ist. Ist dies aber nicht der Fall, so werden die Geschlechtsorgane Gametangien genannt, die dann mit Geißeln versehene, bewegliche, gleichgroße oder ungleichgroße Gameten (s. d.) erzeugen. Die A. enthalten gewöhnlich mehrere Spermatozoiden, können solche aber auch bisweilen, wie bei *Coleochaete*, in der Einzahl bilden. Die A. sind entweder — und zwar gewöhnlich — einfächerig (*Vaucheria*, *Fucus*) oder auch mehrfächerig (*Dictyota*). Sie können durch einfache Umwandlung jeder beliebigen Zelle ausgebildet werden (*Sphaeroplea*), oder sie werden von Anfang an als besondere Organe angelegt, entweder vereinzelt (gewisse *Vaucheria*-Arten) oder in besonderen oberflächlichen Gruppen, Sori (*Dictyota*), oder endlich in besonderen unterhalb der Sproßoberfläche ausgebildeten Höhlungen, sog. Konzeptakeln (s. Conceptaculum) oder Skaphidien (*Fucaceae*). (*Sv.*)

Antheridien: 1. der Florideen s. Karpogon; 2. der Pilze s. Befruchtungstypen ders.; 3. der höheren Pflanzen s. Pollenschlauch.

Antheridien der Pteridophyten: Ihre äußere Form ist sehr verschieden.

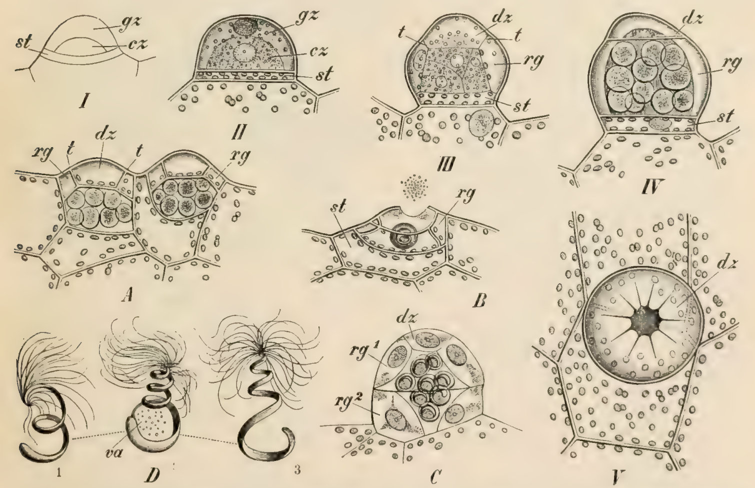


Fig. 19. Antheridien und Spermatozoiden der Filices: *I—V* aufeinanderfolgende Entwicklungsstadien des Antheridiums von *Aneimia hirta*; *cz* die Zentralzelle; *st* die Stielzelle; *gz* die Glockenzelle, welche bei *I* und *II* noch ungeteilt und deutlich erkennbar ist, bei *III* dagegen durch die trichterförmige Scheidewand *tt* in die Deckelzelle *dz* und die Ringzelle *rg* zerfallen ist. *A—B* Antheridium von *Ceratopteris thalictroides*. *A* zwei noch nicht geöffnete Antheridien, in der Zentralzelle die kugeligen Spermatozoidenmutterzellen; Ringzelle usw. wie bei *I—V* bezeichnet. *B* ein schon geöffnetes Antheridium, im Innern eine Spermatozoidenmutterzelle mit schon entwickeltem Spermatozoid zurückgeblieben. *C* Antheridium von *Gymnogramme sulfurea*, die zwei Ringzellen rg^1 und rg^2 sehr deutlich ausgebildet, eine Stielzelle nicht entwickelt. *I—V* und *A—B* nach KNY (250/1). — *D* ausgebildete Spermatozoiden, D^1 von *Pteridium aquilinum*, D^2 und D^3 von *Gymnogramme sulfurea*, *va* körnerführende Blase (620/1). (Nach SADEBECK).

Meistens ragen sie über das Prothallium hervor und sind dann mehr oder weniger halbkugelig, manchmal sind sie auch fast völlig in das Gewebe des Prothalliums eingesenkt. Im einfachsten Falle, z. B. bei *Aneimia* (vgl. Fig. 19, I—V), unterscheiden wir am A.: die flache, zylindrische Stielzelle (*st*), eine ihr aufgesetzte Ringzelle (*rg*) und eine Deckelzelle (*dz*) von der Form eines Kugelabschnittes (Ring- und Deckelzelle bilden vor ihrer Trennung die Glockenzelle [*gz*]). Sie umgeben die Zentralzelle (den spermatogenen Innenraum), welch letztere schließlich in die Spermatozoiden-Mutterzellen zerfällt (Fig. 19 *A*). Die Entleerung des A. erfolgt stets durch einen unregelmäßigen Riß der Deckelzelle[1]). (Nach SADERBECK in E. P. I, 4, S. 24.) (*K.*)

Antheridienkopf, -schlauch s. Antheridien der Bryophyten.

Antheridienstände s. Gametoecien.

Antheridienstifte: Während des Vorganges der Versenkung des Geschlechtsorgans in das Gewebe der Frons, wuchert bei einigen *Ricciaceae* und *Marchantiaceae* das umgebende Gewebe oft dermaßen, daß sich über den Antheridien kegelförmige Körper von oft beträchtlicher Länge erheben, an deren Spitze der Ausführungsgang der Antheridiumhöhle mündet; diese Körper werden A. (Cuspides) genannt. (Vgl. Fig. 20.) (*K.*)

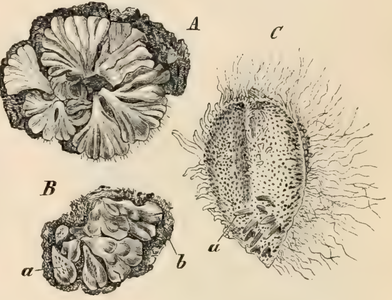


Fig. 20. *Riccia Bischoffii*; *A* und *B* zwei Rasen (1/1), *a* ♂ Pflanze, *b* ♀ Pflanze mit noch verborgenen Früchten; *C* ein Fronslappen mit Antheridienstiften; *a* (schwach vergr.). (Nach BISCHOFF.)

Antheridiophor: 1. s. Antheridien der Pteridophyten (Fußnote); 2. der Bryophyten = Antheridienstände, s. Gametoecien.

Antheridium - Mutterzelle s. Pollenschlauch.

Antherozoiden = Spermatozoiden, s. Archegonium, Antheridien, Befruchtungstypen der Algen (Oogamie) usw.

Anthesis (Anthese) (BISCHOFF): Die Entwicklung der Blütenorgane vom Ende des Knospenzustandes (Aufblühen) bis zum Eintritt des Verblühens. (Vgl. auch Prolepsis.)

Anthesmolyse: Zentrale oder seitliche Durchwachsung von Blütenständen (besonders bei Aggregaten). Vgl. PENZIG, 1890. (*Kst.*)

anthoidisch nennt SCHIMPER die scheibenförmigen männlichen Blüten der Polytrichaceen.

Anthokarp: Bei den Nyctaginaceen verwelkt nach dem Verblühen der farbige Abschnitt der Blütenhülle in kürzester Zeit, während der basilare Teil sich oben abschließt und eine schützende Hülle um die eigentliche Frucht bildet. Diese mannigfach geformte und bewehrte Fruchthülle nennt man A. (Nach HEIMERL, in E. P.)

Anthochlor (PRANTL) = Anthoxanthin (TSCHIRCH), ein im Zellsaft gelöster gelber Blütenfarbstoff (*Primula*-Arten, *Digitalis lutea*, Zitronenschale usw.).

---

[1]) Kleine Stiele, auf denen manchmal (*Schizaea pusilla*) die A. aufsitzen, heißen Antheridiophoren (vgl. LOTSY, II, S. 616/7).

Er unterscheidet sich von den Karotinen namentlich durch das Ausbleiben der Blaufärbung mit Schwefelsäure. (*L.*)

Anthocyanine (CZAPEK, Bioch. I., S. 585) s. Anthokyan.

Anthokyan: eine in den Pflanzenzellen weitverbreite Klasse von Stoffen, die in den Vakuolen gelöst, selten auch daneben kristallinisch vorkommen und die Blau-, Rot-, Violett- usw. Färbung der Organe bewirken. Nach der vielfach angenommenen Theorie von PALLADIN sind es Oxydationsprodukte von Chromogenen, die nur bei Überschuß von Sauerstoffaufnahme in der Zelle »als Pigment« in Erscheinung treten. Danach würde die Anthokyanproduktion mit dem Atmungsvorgange der Pflanzen zusammenhängen. — Die Chromogene können selbst noch so gebunden sein, daß sie erst, um sie allgemein nachzuweisen, durch Säuren aus ihren »Prochromogenen« abgespalten werden müssen. Demgegenüber suchte neuerdings R. COMBES experimentell zu zeigen (s. die Zusammenfassung B. D. B. G., Bd. 31, 1913, S. 570ff.), daß der Anthok.-Farbstoff durch Reduktion einer gelbbraun gefärbten, aber wegen der schwachen Tinktion wenig auffallenden Verbindung zustande komme. Eine kurze Zusammenfassung über Anthokyanproduktion vom entwicklungs-mechanischen Standpunkt aus s. bei KÜSTER, Progr. II, 1908, S. 512. Über die Beziehungen der Anthokyanbildung zu den »Chondriosomen« vgl. u. a. GUILLIERMOND, C. r. Ac. Sc., Paris 1913 und unter »Cyanoplast«. (*T.*)

Vom chemischen Standpunkt lassen sich mindestens zwei chemisch und spektroskopisch verschiedene Gruppen von Anthokyanen (= Anthocyaninen) unterscheiden (WEIGERT): die Gruppe des Weinrot (Rotkraut, Preißelbeeren, Malvenblüten) und die des Rübenrot (*Chenopodiaceen*, *Phytolacca*). Im ersten Fall treten zwei genetisch zusammenhängende Komponenten auf, von denen der eine das Glykosid des anderen darstellt (GRAFE 1911)[1]. Die Muttersubstanz der Anthokyane sollen gelbe Blütenfarbstoffe aus der Gruppe der Xanthone und Flavone sein. (WHELDALE, Zeitschr. indukt. Abstl. III, 1910.) (*L.*)

Antholyse: »Auflösung der Blüte«, namentlich bei Vergrünungen, wenn die Achse gestreckt wird und die Blütenwirtel voneinander entfernt und die einzelnen Wirtelglieder bis zum Grunde getrennt sind (PENZIG 1890). (Vgl. auch Apostasis.) (*Kst.*)

Anthophaein (MOEBIUS), ein brauner, im Zellsaft gelöster Farbstoff nicht näher bekannter Zusammensetzung (z. B. in den schwarzen Flecken der Korolle von *Faba*, bei *Coelogyne*-Arten usw.) (*L.*)

Anthropochoren s. Anthropophyten.

anthropophile Pflanzen = Anthropophyten.

Anthropophyten eines floristischen Gebietes sind (nach THELLUNG in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zürich L, 1905, 8—12) alle Pflanzen der künstlichen Standorte und außerdem unter den Bewohnern der natürlichen Standorte diejenigen, welche dort nicht urwüchsig sind: mit anderen Worten also die Arten, die dem Menschen, sei es ihre Einführung in das Gebiet, sei es ihren Standort, verdanken.

Danach zerfallen sie in zwei Klassen:

I. Anthropochoren (RIKLI in Ber. Schweiz. Bot. Ges. XIII, 1903, 71—82), fremde Arten, die der Mensch eingeführt hat, und zwar:

---

[1]) WILLSTÄTTERS neueste Unters. (S. Ak. Berlin, 1914) konnten nicht mehr berücksichtigt werden.

I A. absichtlich: fremde Kulturpflanzen und ihre Abkömmlinge.

1. Ergasiophyten, fremde Nutzpflanzen, vom Menschen mit Absicht gepflegt und erhalten: z. B. *Solanum tuberosum*, *Lilium candidum*.

2. Ergasiolipophyten, früher absichtlich kultivierte Pflanzen, die sich erhalten, aber nicht verbreitet haben.

3. Ergasiophygophyten, aus der Kultur entflohene Arten, die sich ohne Hilfe des Menschen festgesetzt haben, sei es an künstlichen Standorten, sei es an natürlichen, sei es vorübergehend, sei es dauernd.

I B. unabsichtlich: fremde Unkräuter u. dgl.

4. Archaeophyten: Unkräuter der Äcker und ähnlicher Orte, die schon vorgeschichtlich eingeführt sind, z. B. *Centaurea Cyanus*.

5. Naturalisierte Pflanzen, die in geschichtlicher Zeit eingeführt sind, in verschiedenen Abstufungen, s. naturalisierte Pflanzen.

II. Apophyten (Rikli a. a. O.), einheimische Arten, die dem Menschen ihren Standort verdanken.

II A. absichtlich, durch Kultur.

6. Oekiophyten, z. B. *Fragaria vesca*.

II B. unabsichtlich, durch Übergang der betreffenden Arten auf künstliche Standorte.

7. Spontane Apophyten, Emigranten, z. B. *Erophila verna*. (*D*.)

Antiagglutinine s. Agglutinine.

Antibiose s. Symbiose.

antidrom s. Knospenlage u. Blattstellung.

Antienzyme (-fermente) s. Fermente.

Antigene s. Antikörper.

Antihämolysine s. Lysine.

Antikalseite = Vorderseite.

Antikatalysatoren s. Katalyse u. Ferment.

Antikinese s. Reflex.

Antiklinen (antikline Wandrichtungen oder Zellwände) (Sachs, Üb. Anordn. d. Zellen in jüngsten Pflanzenteilen, 1877): An allen Vegetationspunkten (mit oder ohne Scheitelzelle) läßt sich eine gewisse Regelmäßigkeit in der Anordnung der Zellen beobachten. Wir finden diese deutlich in Reihen und Schichten geordnet und sehen, daß die in basifugaler Richtung aufsteigenden Zellenzüge auf ein im Scheitelraum liegendes Krümmungszentrum hinweisen, wie ein »Büschel konfokaler Parabeln oder Hyperbeln« auf ihren gemeinsamen Fokus. Die Oberflächenansicht kegelförmiger Vegetationspunkte sowohl, wie deren mediane Längsschnitte (Fig. 22) lassen aber außerdem oft ganz deutlich ein zweites System von Kurven erkennen, welche den vorigen entgegengesetzt gekrümmt sind und sie

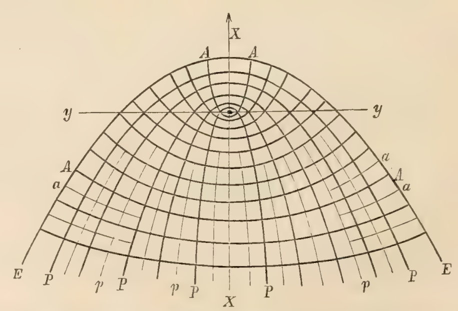


Fig. 21. Schema der Zellfächerung in einem Vegetationspunkte. Erklärung im Texte. (Nach Sachs.)

anscheinend rechtwinkelig schneiden. Auch sie machen bei sorgfältiger Auffassung des Bildes den Eindruck einer Schar konfokaler Kurven, deren Achse und Brennpunkt mit dem der vorigen zusammenfällt. SACHS unterscheidet nun folgende vier Arten von Wänden oder Wandrichtungen: 1. Perikline Wandrichtungen: solche, die in gleichem Sinne wie die Oberfläche gekrümmt sind. (In Fig. 21 als *P*, *p* bezeichnet, je nachdem sie als primäre oder sekundäre Wände auftreten.) In den unteren Teilen eines Vegetationskegels sind die Periklinen das, was man bisher tangentiale Scheidewände nannte. 2. Antikline Wandrichtungen: solche, deren Krümmung derjenigen der Oberfläche des Organs, sowie den periklinen Richtungen entgegengesetzt ist, indem sie diese rechtwinkelig

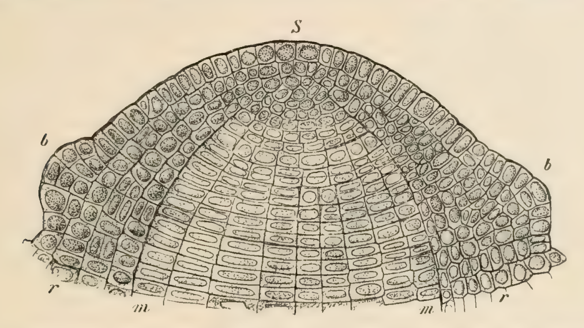


Fig. 22. Längsschnitt durch den Vegetationspunkt einer Winterknospe von *Abies pectinata*, dessen Zellfächerung Antiklinen und Periklinen erkennen läßt, wie im Schema in Fig. 21; *S* Scheitel, *bb* jüngste Blätter, *m* Mark, *r* Rinde. (Nach SACHS.)

schneiden, also ein System orthogonaler Trajektorien für jene darstellen (Fig. 21 *A*, *a*). 3. Radiale Wandrichtungen: solche, die die Wachstumsachse (*X*) in sich aufnehmen und die Oberfläche des Organs rechtwinkelig schneiden. 4. Transversale Wandrichtungen: Solche, die die Wachstumsachse und die Oberfläche des Organs gleichzeitig rechtwinklig schneiden. Es leuchtet sofort ein, daß die Antiklinen eines Vegetationskegels da, wo derselbe rückwärts in den zylindrischen oder prismatischen Teil des Organs übergeht, sich in ebene Transversalwände verwandeln können, ebenso können diese in jene übergehen, wenn ein zylindrisches Gebilde zu einem kugeligen oder scheibenförmigen auswächst. (Vgl. HABERLANDT, 2. Aufl., S. 87.) (*P.*)

Antiklise s. Reflex.

Antikörper. Die Immunitätsforschung nahm ihren Ausgangspunkt von der Entdeckung BEHRINGS (BEHRING u. KITASATO, D. med. Woch. 1890), daß im Blutserum von Tieren nach Injektion von Diphtherie- oder Tetanusgift eine neuartige entgiftende Substanz, ein Antitoxin, entsteht (s. Toxine). Eine ähnliche aktive Immunisierung erfolgt auch gegen Abrin, Ricin und andere Gifte. Überhaupt ruft ganz allgemein die Einführung einer körperfremden (auch nicht giftigen) Substanz tierischen oder pflanzlichen Ursprungs, die gesetzmäßige Bildung spezifischer Reaktionsprodukte hervor. Man faßt alle derartigen Reaktionen als Immunitätsreaktionen zusammen und bezeichnet die neugebildeten, chemisch nicht definierbaren Stoffe als Antikörper (dazu gehören: Antitoxine, antibakterielle Schutzstoffe, Haemolysine, Agglutinine, Praezipitine; s. dort), die Stoffe hingegen, auf deren Injektion der Organismus mit der Bildung von Antikörpern

antwortet, als Antigene (z. B. Toxin, Praezipitogen u. a.). Ausführliches in OPPENHEIMER, H. d. B., II 1, 1910. (*L.*)

Antikonsimilität s. Bacillarien.

Antimeridianpflanzen nennt JANCEWSKI (C. r. Paris 1904) gewisse nordamerikanische Sträucher (*Ribes Spaethianum*), deren Blätter ihre Oberseite nach Norden wenden, so daß sie von den Strahlen der im Zenit stehenden Mittagssonne nur unter kleinem Winkel getroffen werden, während ihre Unterseite dem diffusen Südlicht ausgesetzt ist. (Nach NEGER, Biol., S. 160.) (*L.*)

Antipoden (STRASBURGER, Über Befr. u. Zellteil. 1877) s. Embryosack.

Antiseptika: Als solche faßt man die zur chemischen Desinfektion geeigneten Mittel (Gifte) zusammen. Unter dem relativen Giftwert der Antiseptika versteht man das Verhältnis der kleinsten für ein Tier von einem gewissen Körpergewichte noch tödlichen Dosis Gift und derjenigen Menge Gift, die in einer ebenso schweren Kultur von Bakterien dieselben eben vernichtet. Der kleine Giftwert gibt die kürzeste Zeit an, in welcher bei einer praktisch verwendbaren niedrigen Konzentration die Vernichtung sporenfreier Bakterien bei Zimmertemperatur in Wasser erfolgt; der große Giftwert entspricht jener Zeit, bei welcher unter denselben Umständen auch die Sporen der Bakterien vernichtet werden. Unter Hemmungswert versteht man die niedrigste Konzentration des A., welche in einem bestimmten Nährmittel genügt, Wachstum und Vermehrung einer Bakterienart beim Temperaturoptimum zu verhindern. (Nach F. FUHRMANN, Vorl. üb. techn. Mykol. Jena 1913, S. 157.) (*L.*)

Antistrophe s. Chloroplastenbewegung.

Antisymmetrie s. Bacillarien.

antithetischer Generationswechsel s. Generationswechsel bei Algen.

Antitoxin s. Toxin.

antitrop s. Anisotropie.

antitroper Embryo s. Embryo.

Antitypie s. Reflex.

antizipierte Triebe = proleptische Zweige s. Prolepsis.

Apaërotaxis, -tropismus s. Aërotropismus.

aperte Aestivation s. Knospendeckung.

apetal, Apetalie: Verlust der Blumenblätter tritt in den verschiedensten Verwandtschaftskreisen als sekundäre Erscheinung auf. Sehr bekannt ist die A. der Leguminose *Ceratonia Siliqua* L., weniger die von *Fremontia californica* Torr. u. *Chiranthodendron pentadactylum* Larr. (beides Sterculiac). (*W.*)

Apex s. unter Peridineen.

Apfelfrucht s. Polykarpium.

Apheliotropismus = neg. Phototropismus, s. d.

Aphlebien kommen bei einigen heutigen Farnen, z. B. Gleicheniaceen, Fig. 23, und *Hemitelia capensis* vor, besonders häufig aber bei paläozoischen Farnen; sie sitzen an der Basis der Wedelstiele oder der Fiedern erster Ordnung und sind in der Form von den üblichen assimilierenden Fiedern abweichende Fiedern. Sie heißen auch Adventivfiedern (pinnae adventitiae), deutsch Zusatzfiedern, ferner anomale und akzessorische Fiedern und wurden unter den »Gattungs«-Namen *Aphlebia* PRESL 1838 (ex parte; non BRUNNER VON

WATTENWYL 1865), *Rhacophyllum* SCHIMPER, *Pachyphyllum* LESQUEREUX beschrieben. Die Aphlebien können Schutzfiedern sein, aber sie sind wohl auch der Wasseraufnahme angepaßt und können dann als Taublättchen (Hydrofoliola, -pinnae oder -pinnulae) bezeichnet werden. (Vgl. POTONIÉ, B. D. B. G. 1903 u. Nat. Woch. 1903.) Es gibt zwischen den typischen Aphlebien und den anderen spreitig entwickelten Foliolis alle möglichen Übergänge; sofern diese Zwischenbildungen mehr zu den »normalen« Foliola neigen, heißen sie aphleboïde Fiedern, a. Foliola und dgl. (*Pt.*)

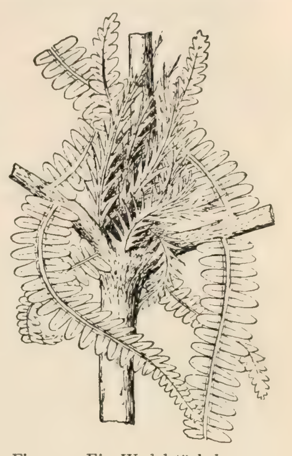


Fig. 23. Ein Wedelstückchen von *Gleichenia gigantea* (nat. Gr.). *a* Hauptspindel mit Adventivfiedern, *b* Spindel 2. Ordnung mit normalen Fiedern. (Nach W. J. HOOKER.)

aphotische Stufe der Gewässer. Die Tiefenstufen (-zonen, -regionen) der Gewässer sind nach SCHIMPER, Pflanzengeographie, S. 818, »Stufen abnehmender Beleuchtung, Lichtregionen. Es empfiehlt sich, die maßgebende Bedeutung des Lichtes auch in der Benennung der Regionen zum Ausdruck zu bringen. Drei Hauptstufen der Helligkeit können unterschieden werden: I. die photische oder helle R., in welcher die Lichtintensität für die normale Entwicklung der Makrophyten genügt; II. die dysphotische oder dämmerige R., in welcher die meisten Makrophyten nur kümmerlich oder gar nicht mehr gedeihen, während gewisse genügsame, assimilierende Mikrophyten (namentlich Bacillarien) noch fortkommen; III. die aphotische oder dunkle R., in welcher nur noch nicht assimilierende Organismen existieren können. Entsprechend der ungleichen Trübung der Gewässer durch suspendierte Teilchen liegen die Grenzen der Regionen in den Einzelfällen sehr ungleich tief.« (*D.*)

Aphotometrie s. unter Phototaxis u. Photometrie.

aphotometrische Blätter s. photometrische Blätter.

Aphyllen s. Xerophyten.

Aphyllie (MASTERS, S. 452):

a) Aphyllie, vollständige Unterdrückung der Blätter (Cacteen, einige sukkulente Euphorbien und ähnliche Pflanzen). Partielle Unterdrückung von Blättern wird häufiger beobachtet.

b) Meiophyllie, d. h. eine verringerte Blattzahl in einem Quirl. Die Erscheinung kann erblich fixiert werden, wie bei der Caesalpinieengattung *Apuleia* Mart., wo Kelch, Krone und Androeceum trimer sind.

c) Meiotaxie, Unterdrückung eines ganzen Quirls. (*W.*)

Apidenblumen, von FRITSCH (Z. B. G., 1906, S. 145) vorgeschlagene Bezeichnung für Bienenblumen s. d.

Apikalachse s. Bacillarien.

Apikalaposporie s. Aposporie.

apikale Region s. Symmetrieverhältnisse.

apikales Wachstumsgelenk (SPERLICH) s. Gelenke.

Apikalöffnungen s. Hydathoden.

Apikalplasma, apikaler Schalenteil s. unter Peridineen.

Apikalpolster (SPERLICH) s. Gelenke.

Aplanogameten (DE BARY, B. Z. 1877, S. 756): Die ruhenden Gameten (s. d.), z. B. bei Konjugaten, im Gegensatz zu den schwärmenden, z. B. bei den Chlorophyceen, für welche DE BARY die Bezeichnung Planogameten vorschlägt. (Vgl. unter Befruchtungstypen und unter Gameten.) (*Sv.*)

Aplanosporangien, Aplanosporen s. Sporen der Algen.

aplastische Stoffe s. Baustoffe.

apobatische Reaktionen s. Phobismus.

Apogamie. Der Ausdruck A. wurde von DE BARY 1878 für die Erscheinung eingeführt, »daß einer Spezies (oder Varietät) die sexuelle Zeugung verloren geht und durch einen anderen Reproduktionsprozeß ersetzt wird«. Eine schärfere Präzisierung des Ausdrucks ist heute nötig, da wir einerseits wissen, daß jene Erscheinung des Zeugungsverlustes und des Ersatzes der sexuellen Fortpflanzung durch einen anderen Reproduktionsprozeß auf sehr verschiedenen Vorgängen beruhen kann, da andererseits sich allmählich der Usus herausgebildet hat, unter Apogamie speziell die Entstehung eines Sporophyten aus einem Gametophyten ohne Vermittlung einer befruchteten Eizelle zu verstehen (JUEL, COULTER und CHAMBERLAIN, GOEBEL u. a.). H. WINKLER hat deshalb 1906 für die von DE BARY als A. bezeichnete Erscheinung den Ausdruck Apomixis vorgeschlagen und nennt A. die apomiktische Entstehung eines Sporophyten aus vegetativen Zellen des Gametophyten. Er unterscheidet dabei eine somatische Apogamie (die Zellen, welche den Sporophyten liefern, besitzen in ihren Kernen die diploide Chromosomenzahl) und eine generative A. (die Kerne der Mutterzellen sind haploid). Alle anderen Fälle der DE BARYschen A. gehören demnach in die Kategorie der vegetativen Propagation oder in die der Parthenogenese. Somatische A. findet sich ziemlich häufig bei Farnen, hier gehen also aus vegetativen Zellen des Gametophyten, des Prothalliums, beblätterte Farnpflanzen hervor. Am besten untersucht ist in dieser Hinsicht von FARMER und DIGBY *Athyrium filix femina* var. *clarissima*. Bei Blütenpflanzen erscheint somatische A. nachgewiesen, wenn bei der von MURBECK bei *Alchemilla sericata* entdeckten A., wo Embryonen aus Synergiden hervorgehen, die Kerne dieser Synergiden diploid sind. Generative A. ist bisher nur von Farnen (*Dryopteris filix mas* [= *Lastrea pseudomas* var. *cristata apospora* nach FARMER und DIGBY, *Dryopteris* [*Nephrodium*] *mollis* nach YAMANOUCHI) bekannt. (Literatur: WINKLER, H., Über Parthenogenesis u. Apogamie im Pflanzenreich. Progr. II. 1908. S. 293 ff. — WINKLER, H., Apogamie und Parthenogenesis in Handwörterbuch d. Naturwissenschaften, IV. Bd. 1913, S. 265 ff.) (*v. Wttst.*)

Apogenie s. apogam.

Apogeotropismus s. Geotropismus.

Apogynie s. apogam.

apokarp s. Gynoeceum u. parakarp.

Apokarpium: Was aus dem Gynoeceum nach erfolgter Befruchtung

hervorgeht — heißt es bei PAX (a. a. O., S. 331) —, bezeichnet man als Frucht. Da jenes bald synkarp, bald apokarp sein kann, wird auch die Frucht bald als ein einheitliches Gebilde erscheinen, bald aus mehr oder weniger freien Teilen bestehen, welch letzte man als Früchtchen (Fructiculi) bezeichnet. Die Frucht ist somit ein Synkarpium oder ein Apokarpium, eine Sammelfrucht, je nachdem das Gynoeceum, aus dem sie entstanden, synkarp oder apokarp war. Vgl. unter Streufrüchte.

Apomixis (H. WINKLER, 1908) s. Amphimixis.

Apophototaxis = negat. Phototaxis, s. d.

Apophyse der Mooskapsel s. Sporogon der Musci.

Apophyse bei *Pinus*: Der am geschlossenen Zapfen äußere, sichtbare Endteil der Fruchtschuppe. (Nach EICHLER.)

Apophyten s. Anthropophyten.

apoplastid nennt man solche Zellen, die keinerlei Plastiden enthalten. z. B. die hyaline Lichtform von *Euglena gracilis*, die weder Chloro- noch Leukoplasten besitzt. (Vgl. TERNETZ, J. w. B. Bd. 51, S. 510.) (*K.*)

aporogam, aporogame Chalazogamie s. Chalazogamie.

Aposporie. Unter A. versteht man die Entstehung eines Gametophyten aus einem Sporophyten ohne Vermittlung von Sporen (Fig. 24). Die Erscheinung ist insbesondere bei Pteridophyten und Muscineen beobachtet

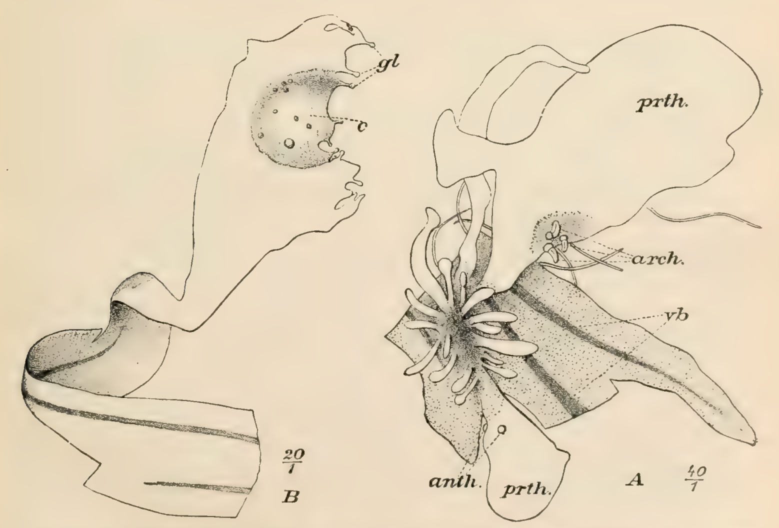


Fig. 24. *A* Soralaposporie von *Athyrium filix femina* var. *clarissima*; Teil eines Fiederchens mit Leitbündel (*vb*) und einem Sorus. In dem letzteren an Stelle von Sporangien Prothallien (*prth.*), teils mit Antheridien (*anth.*), teils mit Archegonien (*arch.*) 40/1. — *B* Apikalaposporie von *Polystichum angulare* var. *pulcherrimum*. Ein Prothallium an der Spitze eines Fiederchens, als Fortsetzung desselben. Bei *gl* die randständigen Köpfchenhaare, *c* Gewebepolster (20/1). (Nach BOWER.)

worden, und zwar zuerst von C. F. DANERY und BOWER (1885) bei *Athyrium filix femina* f. *clarissima*. Je nach Lokalisierung der Entstehung der Prothallien im Bereich des Sorus oder am Blattende läßt sich nach BOWER Soralaposporie und Apikalaposporie unterscheiden. A. kann spontan und konstant (z. B. bei *Trichomanes Kraussii* nach GOEBEL) oder gelegentlich, vermutlich unter bestimmten äußeren Bedingungen, eintreten (z. B. *Asplenium dimorphum* nach GOEBEL). Sie läßt sich auch experimentell hervorrufen; so haben EL. u. EM. MARCHAL bei Moosen aus Protonemen, die aus abgetrennten Sporophytstückchen erzielt wurden, Moospflanzen erzogen; nach GOEBEL gelingt es, aus abgetrennten Primärblättern von Farnen, wenn sie feucht kultiviert werden, Prothallien zu gewinnen. Auch bei Blütenpflanzen kommt A. vor; so hat ROSENBERG gezeigt, daß bei *Hieracium*arten das Archespor, also die Zelle, aus der normal die den Gametophtyen liefernde Spore entsteht, zugrunde geht und der Embryosack aus einer anderen Zelle der Samenanlage hervorgeht. Theoretisch sehr bemerkenswert ist, daß die Chromosomenzahl in den Kernen der apospor entstehenden Gametophyten dieselbe ist wie in den Zellen der Sporophyten, so daß man nicht sagen kann, daß die morphologische Verschiedenheit zwischen Gametophyt und Sporophyt direkt mit Haploidie und Diploidie zusammenhängt. (Literatur: GOEBEL, 1913, S. 418 ff. MARSHAL, El. u. EM., Bull. de l'acad. roy. d. Belg. I. 1907, II. 1909, III. 1911. SADEBECK in E. P., I. 4., S. 88, 1902. GEORGEVITCH, P., J. w. B., XLVIII, 1910.) *(v. Wttst.)*

Apostasis: Verlängerung der Blütenachse und Übergang der wirteligen Blattstellung in spiralige; ferner die Trennung einzelner Blütenphyllome von den benachbarten gleichwertigen Gliedern (nach PENZIG 1890). *(Kst.)*

Apostrophe s. Chloroplastenbewegung.

Apothecien der Flechten. (Das Folgende nach FÜNFSTÜCK, in E. P. I. 1*, S. 41): Ebenso wie die Pyknokonidien (siehe unter Pykniden) werden auch die Askosporen in besonderen Behältern gebildet, welche mit den Fruchtkörpern der Discomyceten und Pyrenomyceten im wesentlichen übereinstimmen. Mit wenig Ausnahmen entstehen die Fruchtkörper im Innern des Thallusgewebes, und zwar bei den heteromeren Flechten in der Regel an der Grenze zwischen Mark- und Gonidienschicht, bei manchen Krustenflechten dagegen in den unmittelbar dem Substrat aufsitzenden Thallusteile, bei den Gallertflechten ziemlich nahe der Thallusoberfläche, bei einer kleinen Zahl von Flechten endlich ganz exogen. Im Verlaufe der Weiterentwicklung treten die Fruchtkörper entweder vollkommen in Form schüssel-, kissen-, knopf- und strichförmiger Erhebungen aus dem Thallus heraus (gymnokarpe Lichenen) oder nur mit ihrem Scheitel (angiokarpe Lichenen). Die Früchte der gymnokarpen Flechten stimmen in fertigem Zustande mit denen der Discomyceten, die der angiokarpen mit den Perithecien der Xylarien vollkommen überein.

In bezug auf die Bezeichnungen für die einzelnen Teile des A. herrscht unter den verschiedenen Autoren keine volle Übereinstimmung. Jüngst hat DARBISHIRE (B. D. B. G. XVI, 1898, 7) eine Terminologie aufgestellt, welche von derjenigen der meisten Autoren nur wenig abweicht und trotz ihrer Einfachheit allen Anforderungen genügt. DARBISHIRE bezeichnet die aus

den senkrecht verlaufenden Elementen (Paraphysen und Sporenschläuchen) bestehende Fruchtschicht (Fig. 25) als Thecium (Hymenium, Laminia proligera, sporigera vieler Autoren), die obere, begrenzende Schicht als Epithecium, die untere als Hypothecium (Subhymenialschicht vieler Autoren, HEDLUNDS[1]) Excipulum und besonders pars excipuli centralis, welch letztere beiden Schichten bei sehr vielen Lichenen gefärbt sind. Das Hypothecium umschließt das Thecium vollständig und wird in dem Teile, welcher die Trennung von der Rinden- und Gonidienschicht bewirkt, als Parathecium (Excipulum, Perithecium bei WAINIO; pars marginalis

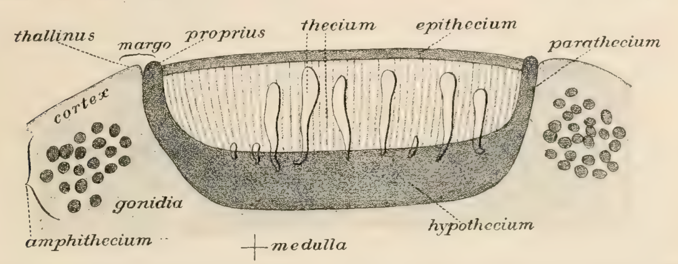


Fig. 25. Senkrechter Durchschnitt durch ein Flechten-Apothecium in schematischer Darstellung. (Nach DARBISHIRE.)

excipuli bei HEDLUND) bezeichnet. Erhebt sich das Parathecium deutlich über das Niveau des Epitheciums, so entsteht ein Fruchtrand (margo proprius, excipulum proprium mancher Autoren). Die normale, die Frucht umgebende, häufig Ausläufer der Gonidienschicht enthaltende Rinde (Cortex) wird von DARBISHIRE Amphithecium (Thallusgehäuse) genannt. Letzteres kann einen erhöhten Rand, Thallusrand (margo thallinus, excipulum thallodes vieler Autoren) bilden. (Vgl. auch unter Karpogon der Flechten.) (*Z.*)

Apothecien der Pilze s. Asci.

apotrop s. Samenanlage.

apotropistische Bewegungen (DARWIN, Bewegungsvermögen d. Pflz. 1881, S. 4) = negative Tropismen s. d.

Appendices bei den Erysipheen nennt man die an den Perithecien sich ausbildenden anhängselartigen Hyphen, deren Form für die verschiedenen Gattungen charakteristisch ist. Daneben treten häufig noch stark verzweigte, kurze Hyphen, Pinselhyphen auf, welche Schleim abscheiden. S. auch »Appendix«. (*K.*)

Appendiculae des Peristoms s. dieses.

Appendix nennt man insbesondere den mit rudimentären Staubblattanlagen besetzten Kolbenanhang mancher Araceen (z. B. *Thomsonia*, *Hydrosine*.) (Nach ENGLER.) Appendices nennt man die im Quincunx stehenden zylindrischen Anhänge der (paläozoischen) Stigmarien. Sie stehen morphologisch zwischen Wurzeln und Blättern. (*Pt.*)

Appositionswachstum s. Zellenmembran u. Wachstum.

Appressorien = Haftscheiben.

Arbeitshyperplasie = Aktivitätshyperplasie.

---

[1]) Vgl. HEDLUND. in Bih. till K. Svensk. Vet.-Acad. Handl. VIII., Afd. III, No. 3.

arbuscules s. Mykorrhiza.

Arcestida (DESVAUX, in Jour. bot. III. 1813) s. Fruchtformen.

Archaeophyten s. Anthropophyten.

Archaiokaulom u. **-phyllom** s. Gabeltheorie.

Archegoniatentypus. Von TSCHIRCH (Verh. bot. Ver. Brandenburg 1881, S. 118) vorgeschlagene Bezeichnung für den Spaltöffnungstypus der Gymnospermen und Pteridophyten dem Angiospermentypus gegenüber, welcher alle Angiospermen umfaßt. Bezüglich der Kritik derselben vgl. unter Spaltöffnungstypen (phyletische). (*P.*)

Archegonien der Bryophyten[1]). Die weiblichen Geschlechtsorgane der Bryophyten stellen den eigentlichen Typus der A. dar. Es sind sitzende oder kurzgestielte, zuweilen auch in das Gewebe eingesenkte flaschenförmige Organe (vgl. Fig. 26), deren Wandung nur einen Bauchteil (*b*) und Halsteil (*h*) (Stilidium) unterscheiden läßt. Unterhalb des Bauches liegt der Fußteil. Der Bauch umschließt eine große Zentralzelle, deren Inhalt kurz vor der Reife in die Eizelle oder Embryonalzelle (*e*) und die am Grunde des Halses gelegene Bauchkanalzelle zerfällt. An diese schließt sich im Halse selbst eine Reihe von Halskanalzellen (*c*) an. Ferner unterscheidet man noch am Scheitel des Halses die Deckelzellen, die bei der Reife auseinanderweichen und sich als unregelmäßige Lippchen zurückbiegen. Das Aufspringen erfolgt durch Desorganisation der Halskanal-

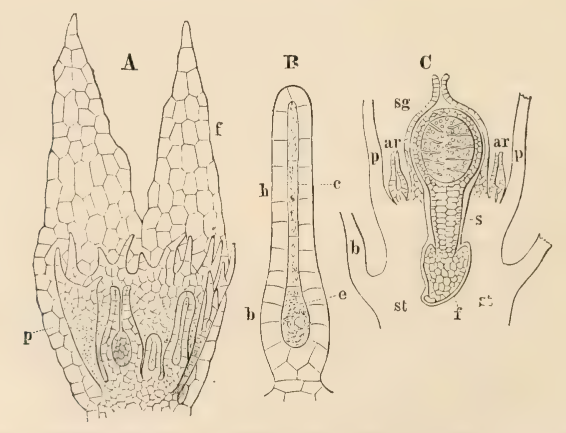


Fig. 26. *Jungermannia bicuspidata: A* Längsschnitt durch die Spitze des fruktifizierenden Stämmchens, *f* dessen letztes Blatt, *p* das Pseudoperianthium (s. Caulocalyx), in der Mitte ein befruchtetes und zwei junge Archegonien (90/1). — *B* ein unbefruchtetes Archegonium stärker vergr., *b* Bauch-, *h* Halsteil, *c* Halskanalzellen (bzw. Halskanal), *e* Eizelle. — *C* Spitze eines fruktifizierenden Stämmchens *(st)* im Längsschnitt; *b* letztes Blatt, *p* Basis des Pseudoperianthium; *ar* unbefruchtete Archegonien, in der Mitte ein befruchtetes, welches bereits das junge Sporogon *sg* enthält, *s* Anlage des Stieles des letzteren, *f* dessen Fuß, der ins Gewebe des Stämmchens sich vertieft. (Aus FRANK.)

[1]) Vgl. BISCHOFF in Acta Ac. Leop.-Carol. XVII/2, 1837.

zellen in Schleim, wodurch ein offener Kanal (Halskanal) (*c*) entsteht, welcher den Spermatozoiden den Eintritt zur Eizelle gestattet. (Nach LIMPRICHT, S. 31, und SCHENCK bei STRASBURGER, S. 333.) (*K.*)

Archegonien der Gymnospermen und Angiospermen s. Embryosack, Befruchtung und Archegontheorie.

Archegonien der Pteridophyten: Sie haben zwar nicht die ausgeprägte flaschenförmige Gestalt, welche bei den Bryophyten vorherrscht, jedoch läßt sich auch bei ihnen ein Hals- und Bauchteil erkennen. In dem von dem Prothallium völlig eingeschlossenen Archegoniumbauche liegt — wie bei den Moosen — die Embryonalzelle (Fig. 27 *ez*) oder Eizelle. Der mehr oder weniger zylindrische Halsteil des A. wird aus vier äußeren Zellreihen zusammengesetzt, welche die Halskanalzellen (*hkz*) und die Bauchkanalzelle (*bkz*) einschließen. (*P.*)

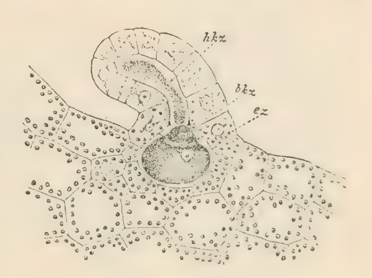


Fig. 27. Ein Archegonium von *Osmunda regalis* im medianen Längsschnitt; *ez* Eizelle (Embryonalzelle), *bkz* Bauchkanalzelle, *hkz* Halskanalzelle. (Nach SADEBECK 250/I.)

Archegonienträger s. Receptaculum der Bryophyten.

Archegoniophor, Archegoniumpolster werden bei den Hymenophyllaceen diejenigen Teile der Prothalliumfäden genannt, welche die Archegonien (s. d.) tragen. (*K.*)

Archegoniophoren der Bryophyten = **Archegonienstände** siehe Gametoecien.

Archegontheorie: Von PORSCH unternommener Versuch einer Homologisierung des normalen Embryosackinhaltes der Angiospermen mit jenem der Gymnospermen. Der Gedankengang der A. ist kurz folgender: Im typischen, 8kernigen Embryosacke der Angiospermen entsprechen Eiapparat und Antipodengruppe je einem Archegon, die beiden Polkerne den bezügl. Bauchkanalkernen dieser Archegonien. Die Synergiden und zwei Antipodenzellen sind den Halszellen, die Eizelle und dritte, meist wohl mittlere und häufig auch viel größere Antipodenzelle der Eizelle homolog. Die A. erklärt die entwicklungsgeschichtliche Gleichheit beider Embryosackhälften, die Sechszahl der Zellen und Achtzahl der Kerne, mithin alle charakteristischen Eigenschaften des typischen Embryosackes. Ihr Kernpunkt ist die Homologisierung der Polkerne mit den Bauchkanalkernen, welche sich sämtlichen neueren Untersuchungen zufolge bei allen daraufhin untersuchten Gymnospermenarchegonien nachweisen lassen. Sie erklärt auch die echte Chalazogamie als einen phylogenetisch älteren Zustand, bedingt durch den sexuellen Reiz, den das bei den Vorfahren der heutigen Angiospermen normalerweise noch fertile antipodiale Archegon auf den Pollenschlauch ausübte. Ihr zufolge fehlt im normalen Embryosack der Angiospermen das Prothallium, als welches man gewöhnlich die Antipoden deutete, ohne damit ihre Dreizahl erklären zu können. Die vollständige Rückbildung des

Prothalliums erscheint vollkommen verständlich, da es viel ökonomischer durch das Endosperm vertreten wurde, dessen Bildung vom Befruchtungsvorgang abhängig gemacht wurde. Das mikropylare Archegon ist das normalerweise ausschließlich fertile, den Embryo liefernde Archegon, das antipodiale Archegon liefert dagegen in der Regel bloß den Bauchkanalkern (Polkern), der für die Endospermbildung bei der doppelten Befruchtung Verwendung findet. Sekundär kann es auch andere vegetative Funktionen übernehmen. Ausnahmsweise liefert es aber selbst heute noch einen antipodialen Embryo (*Ulmus americana*), ja seine Eizelle kann sogar ein Spermatozoid in sich aufnehmen (*Aster novae hollandiae*). Vom Standpunkt der A. aus erscheinen die 16kernigen Embryosäcke der Penaeaceen und einiger *Euphorbia*-Arten als ältere Embryosacktypen mit 4 Archegonien, die bei *Cypripedium*, Onagraceen, Podostemaceen auftretenden 5- oder 4-kernigen Embryosäcke als Embryosäcke mit einem einzigen Archegon mit oder ohne Initialkern für das zweite Archegon. Die Reduktion auf ein einziges Archegon erscheint hier vollkommen begreiflich, da die Rückbildung des Endosperms den zweiten Polkern (Bauchkanalkern), mithin auch die Ausbildung des denselben liefernden antipodialen Archegon überflüssig machte. (Vgl. PORSCH, Versuch einer phylogenetischen Erklärung des Embryosackes und der doppelten Befruchtung der Angiospermen 1907; W. MAGNUS in Flora 1913, S. 275—336; daselbst ausführliche Literatur.) Die beistehende Fig. 28 gibt einen Überblick über die wichtigsten phylogenetischen Entwicklungsstadien des Embryosackes der Angiospermen aus jenem der Gymnospermen, welche heute sämtlich durch rezente Typen vertreten sind. (*P.*)

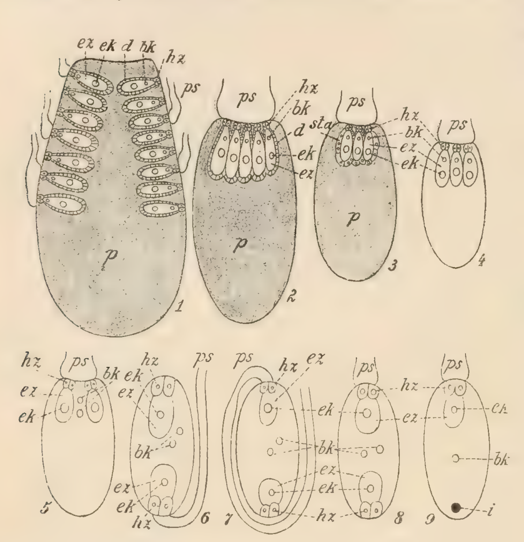


Fig. 28. Schematische Darstellung der phylogenetischen Entwicklung des Embryosackes der Angiospermen aus jenem der Gymnospermen vom Standpunkte der Archegontheorie. 1. *Sequoia*. 2. Cupressineentypus. 3. *Ephedra*. 4. Zwischenstadium, repräsentiert durch alle jene anomalen Embryosäcke der Angiospermen, welche mehr als zwei Archegonien besitzen, z. B. *Euphorbia procera*, *Penaeaceen* u. a. 5. *Balanophora*. 6. *Casuarina*, *Carpinus*. 7. *Alnus*. 8. Normaltypus der Angiospermen. 9. *Cypripedilum*, Podostemaceen, Onagraceen. *bk* Bauchkanalkern, *d* Deckschicht, *ek* Eikern, *ez* Eizelle, *hz* Halszellen, *i* frühzeitig degenerierender Initialkern des antipodialen Archegons, *p* Prothallium, *ps* Pollenschlauch, *sta* als »Deckschichtzellen« fungierende sterile Archegonanlagen. (Nach PORSCH.)

Archespor. Von GOEBEL (B. Z. 1880, S. 545) eingeführte Gesamtbezeichnung für diejenige Zelle, Zellreihe oder Zellschicht, aus der die Sporen-, bzw. Pollen- oder Embryosackmutterzellen hervorgehen. (Vgl. Sporangium, Pollensack und Embryosack.) (*P.*)

Archespor der Musci: siehe Sporen der Bryophyten und Sporogon der Musci.

Archikarp der Fungi siehe unter Asci u. Askogon.

Archiplast bzw. Archiplasma, ein noch nicht in Zytoplasma und Zellkern differenzierter Protoplast (z. B. Bakterienprotoplast). Der Name wird kaum mehr aufrecht erhalten (s. a. Handwörterb. d. Naturw. X, S. 756), da ja Zellkernsubstanz, wenn auch in »diffuser Verteilung« auch hier schon vorkommt. (*T.*)

Architypen nennt man seit SACHS (Flora 1896, S. 186) die großen Gruppen (Abteilungen ENGLER; Stämme WETTSTEIN) des Pflanzenreichs, für die man einen phylogenetisch verschiedenen Ursprung annimmt. Alle einem Architypus (z. B. den Archegoniaten = *Embryophyta asiphonogama*) angehörenden Formen, sagt SACHS, sind untereinander mehr oder weniger in den verschiedenen Abstufungen und Richtungen verwandt, und keine dieser Formen ist mit irgendeiner Gattung oder Familie eines anderen Architypus verwandt.

architypische Homologie s. d.

Archokleistogamie (KNUTH) s. Kleistogamie.

Archoplasma (BOVERI, in Sitzb. Ges. f. Morph. u. Phys. München III, Heft 2, 1887) = Kinoplasma s. Zytoplasma (*T.*)

Area: 1. der Bacillarien s. d.; 2. der Isoëtaceenblätter s. d.

Areal, Wohngebiet, Wohnbezirk, ist das von einer Sippe bewohnte Gebiet der Erde. Je nach seiner Größe bezeichnet man die Sippen als eurytop, weit verbreitet (z. B. *Pteridium*), oder stenotop, eng verbreitet (z. B. *Welwitschia*). Auch unterscheidet man kontinuierliche und disjunkte (diskontinuierliche Areale), je nachdem sie einigermaßen geschlossen sind oder in erheblich getrennte Stücke zerfallen. Vgl. DE CANDOLLE, Géograph. botan. 1855, S. 474 ff. (*D.*)

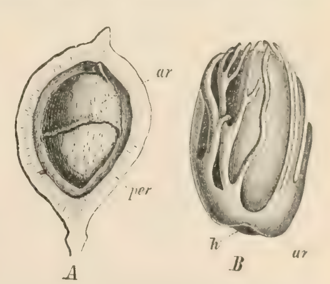


Fig. 29. Arillarbildungen an Samen: *A* von *Copaifera* spec., *B* von *Myristica fragans*; *per* = Perikap; *ar* = Arillus; *h* = Nabel. (Nach ENGLER.)

Argotaxis (PFEFFER II, S. 756) s. Chloroplastenbewegung.

Arillus oder Samenmantel nennt man nach der Befruchtung am Samen sich entwickelnde, lappige oder sackartige, fleischige Auswüchse, die von verschiedenen Stellen des Integuments aus, vom Nabel, von der Mikropyle, von der Raphe her entstehen können. Diese Arillarbildungen besitzen nicht selten auffallende Färbung; sie finden sich häufig an aufspringenden Früchten, z. B. beim Pfaffenhütchen (*Evonymus europaeus*). (Vgl. Fig. 29.) (Nach ENGLER, in E. P. II, 1, S. 175.)

aristerostyle Blüte (LUDWIG) s. Enantiostylie.

arkto-tertiäres Element nennt ENGLER (Versuch e. Entwickelungsgeschichte II, S. 327) die Elemente der Flora, die im Miocän des arktischen Gebietes auftreten und im ganzen zirkumpolaren Gebiete einen übereinstimmenden Charakter zeigen; es befinden sich darunter viele Koniferen und »die zahlreichen Gattungen von Bäumen und Sträuchern, welche jetzt in Nordamerika oder in dem extratropischen Ostasien und in Europa herrschen«. Das a. E. herrscht heute in den subarktischen und temperierten Gegenden der nördlichen Halbkugel. (*D.*)

Armilla s. Velum.

Armpalisadenzellen. Als A. bezeichnet man in den Laubblättern gewisser Nadelhölzer (*Pinus*) und zahlreicher Dikotylen auftretende Assimilationszellen, bei denen durch in das Zellinnere vorspringende Membranfalten eine Vergrößerung der assimilierenden Oberfläche erzielt wird. (*P.*)

Arretiervorrichtung der Reusenhaare s. d.

arrhenokaryotisch (BOVERI 1905) s. unter Merogonie.

Art, Artbegriff. »Zum Zwecke der Schaffung einer Übersicht über die Fülle der Pflanzenformen und zur Ermöglichung einer gegenseitigen Verständigung über dieselben geht die Botanik von der Beobachtung der einzelnen Pflanzenindividuen aus und schafft durch Zusammenfassung der Individuen von einer gewissen Gleichförmigkeit systematische Einheiten (»Sippen« nach NAEGELI); in gleicher Weise werden diese Einheiten auf Grund größerer oder geringerer Übereinstimmung zu Einheiten höheren Ranges zusammengefaßt, denen die ersten subsumiert werden. Es liegt in der Natur der Sache, daß die Zahl der möglichen Abstufungen dieser Einheiten eine unbegrenzte ist, man hat sich aber im Interesse der Einheitlichkeit der Arbeiten auf eine gewisse Zahl von solchen systematischen Einheiten geeinigt[1]). Diese Einheiten sind (von der umfassendsten bis zur engsten angeordnet): Divisio (Abteilung), Classis (Klasse), Ordo (Ordnung), Familia (Familie), Tribus, Genus (Gattung), Sectio (Sektion), Spezies (Art) und einige Untersippen der letzteren (s. u.). Eine Bereicherung der Zahl der Einheiten ergibt sich durch Einschaltung von Subdivisio zwischen Divisio und Classis und analoge Bildung der Einheiten Subclassis, Subordo usw.« [2])

Bei dem Versuche, Umfang und Inhalt dieser Einheiten zu bestimmen, spielte stets die Diskussion über den Begriff der Art eine große Rolle, da mit diesem Begriffe die Botanik am häufigsten arbeitet, und da es zu hoffen war, daß am ehesten bei diesem relativ engen systematischen Begriffe die Möglichkeit einer gewissen Präzision zu erwarten ist.

»Trotzdem ist es bis heute nicht zu einer allgemein angenommenen Definition der Art gekommen. Das ist ganz begreiflich. Ganz abgesehen von der prinzipiellen Schwierigkeit, die Grenzen für eine Abstraktion durch Worte zu fixieren, spielen da ebenso Abstufungen im Beobachtungs- und Unterscheidungsvermögen, Verschiedenheiten im Umfange und in der Beschaffenheit des Beobachtungsmaterials eine Rolle, wie ganz berechtigte Bedürfnisse. Die Unterscheidung der Arten muß ganz anders ausfallen, wenn es sich bloß um eine beiläufige, zusammenfassende Bezeichnung einer Summe von Einzelerscheinungen (Vegetationsschilde-

---

[1]) Vgl. J. BRIQUET, Règles internat. d. I. nomenclature bot. 1912; daselbst alles die Bezeichnungsweise der Sippen betreffende.

[2]) WETTSTEIN, R. v., in Handwörterbuch d. Naturw., Artikel »System der Pflanzen«. Jena 1912.

rung, erste kursorische Bearbeitung einer Landesflora, Bezeichnung einer Pflanze im praktischen Leben u. dgl.) handelt oder um die Feststellung der letzten systematischen Einheiten als Material für eine wissenschaftliche Untersuchung. Damit hängt es auch zusammen, daß der Speziesbegriff bei verschiedenen Botanikern, ja bei den Angehörigen verschiedener Schulen oder Länder, von ganz verschiedener Weite ist. Ein Botaniker, welcher die reichen Einläufe eines großen Institutes nur zum Zwecke baldiger Einreihung bearbeitet oder die erste Übersicht über die Flora eines wenig erforschten Landes gibt, wird selbstverständlich mit einem anderen Speziesbegriff arbeiten, als der Botaniker, welcher für die monographische Bearbeitung einer Gattung zunächst auf induktivem Wege die systematischen Einheiten festzustellen trachtet oder Detailuntersuchungen auf dem Gebiete einer wohldurchforschten Flora vornimmt.

Für den wissenschaftlich arbeitenden Systematiker ist diese verschiedene Weite des Speziesbegriffes auch kein allzu großes Hindernis, weil er diese meist richtig einzuschätzen weiß; hemmend wirkt für ihn nur die Verwendung verschiedenartiger Speziesbegriffe durch Autoren, welche sich der verschiedenen Weite der von ihnen verwendeten Begriffe nicht bewußt sind oder solche verschiedenwertige Begriffe ohne wissenschaftlichen Zweck nur aus Gründen der Bequemlichkeit oder Tradition anwenden. In Büchern, welche für den Unterricht oder für weitere Kreise bestimmt sind, sollte aber auf tunlichst einheitliche Fassung des Speziesbegriffes geachtet werden«[1]).

Für Forscher, welche die »Konstanz der Arten« annahmen, war es naturgemäß noch relativ leichter, eine bestimmte Definition der »Art« zu geben; schwieriger mußte sich die Aufgabe gestalten, seitdem man weiß, daß die Art variabel ist; ihre Veränderlichkeit ist etwas für sie geradezu Charakteristisches, die Aufnahme dieser Veränderlichkeit in die Definition muß deren Präzision an und für sich abschwächen.

Es seien hier einige Definitionen des Artbegriffes angeführt, welche den Anschauungen des phylogenetisch denkenden Biologen in mehr oder minder prägnanter Weise Rechnung tragen:

Lamarck[2]): »L'espèce est une collection d'individus semblables, que la génération perpétue dans le même état tant que les circonstances de leur situation ne changent pas assez pour faire varier leurs habitudes, leur caractère et leur forme.«

A. Kerner[3]): »Die Art ist der Inbegriff aller über ein bestimmtes Areal verbreiteter, gleichförmiger oder sich durch längere Zeit in der Mehrzahl ihrer Nachkommen gleichförmig erhaltender Individuen.«

G. Klebs[4]): »Zu einer Spezies gehören alle Individuen, die, vegetativ oder durch Selbstbefruchtung vermehrt, unter gleichen äußeren Bedingungen viele Generationen hindurch übereinstimmende Merkmale zeigen.«

Die Ausdrücke »gleichförmig«, »längere Zeit«, »übereinstimmend« u. a. können allerdings wieder verschiedene Interpretation erfahren, aber dies liegt in der Natur der Sache.

Da einerseits bei Bildung von Artbegriffen — abgesehen von den schon erwähnten Begleitumständen — persönliche Urteile eine Rolle spielen, anderseits das Bild der Art innerhalb gewisser Grenzen sich infolge innerer und

---

1) Wettstein, R. v., in Handwörterbuch d. Naturw., Artikel »System der Pflanzen«. Jena 1912.
2) Discours de l'an. XI. S. 45.
3) Abhängigkeit der Pflanzengest. v. Klima u. Bod. 1869, S. 46.
4) J. w. B. Bd. 42, 1906, S. 290.

äußerer Vorgänge ändern kann, ist es begreiflich, daß Arten verschiedener systematischer Wertigkeit und systematische Einheiten, welche den Arten subsumiert werden, sich unterscheiden lassen.

Unterscheidungen der ersteren Art haben zur Schaffung der Termini: Art (Spezies) und Unterart (Subspezies), Sammelart (Kollektivspezies) und Art (Spezies), Art (Spezies) und Elementarart geführt.

Die Zahl der Sippen, welche dem Artbegriff subsumiert werden, ist bereits eine sehr große. Sie werden derzeit vielfach noch in sehr verschiedenem Sinne verwendet, und es wäre eine auch nur annähernde Gleichartigkeit der Verwendung sehr erstrebenswert.

Plate (Kultur der Gegenwart, IV. Abt., 4. Bd., 1912) hat den Versuch einer Übersicht und Präzision dieser Begriffe gemacht, der im folgenden wiedergegeben werden soll.

Variation (variatio): jede Abweichung vom Typus.

Varietät (varietas): jede in der freien Natur häufiger auftretende und nicht pathologische Variation.

Aberratio: eine seltene, stark abweichende Variation, häufig mit pathologischem Anstrich.

Somation: jede nichterbliche Veränderung.

Modifikation: jede nichterbliche, auf Standort oder Ernährung zurückführbare Variation.

Forma: Die regelmäßig innerhalb einer Art bei Metamorphose, bei Generationswechsel und Polymorphismus auftretenden charakteristischen Formen ohne Rücksicht auf Erblichkeit.

Blastovariation: jede erbliche Variation.

Mutation: 1. jede erbliche Variation; 2. plötzliche Habitusänderungen wie bei *Oenothera*.

Fluktuation (individuelle Variation): kontinuierliche Variationen, deren Mittelwert am häufigsten ist, während sie gegen die Extreme zu immer seltener werden, gleichgültig, ob erblich oder nichterblich.

Schwach- (Halb-)Rasse: erblich nur für wenige Prozent der Nachkommen.

Mittelrasse: erblich bei etwa 50 Prozent.

Rasse: 1. jede Pluralvariation; 2. Kulturprodukt von größerer oder geringerer Erblichkeit.

Biotyp: jede bestimmte Kombination der Erbfaktoren einer Art.

Linie: alle durch Selbstbefruchtung, Parthenogenese oder ungeschlechtliche Vermehrung von einem homozygoten Individuum abstammenden Exemplare.

Formenkette: kontinuierliche Reihe von Variationen einer Art, welche räumlich oder zeitlich getrennt sind.

In der deskriptiven Botanik wurden insbesondere die Termini Varietät, Forma, Mutation, Rasse — vielfach aber in anderem Sinne, vgl. diese Worte — gebraucht. (*v. Wttst.*)

Artanfänge (ébauches d'espèces) nennt de Vries, I, S. 299, diejenigen unter den durch Mutation einer einzigen Mutterart entstehenden neuen Formen, aus denen es nicht gelang, die Arten selbst zu gewinnen; mit anderen Worten solche Mutationen, die für den Kampf ums Dasein noch nicht hinreichend geeignet sind und deshalb früher oder später zugrunde gehen (falls es nicht gelingt, sie durch künstliche Pflege genügend zu kräftigen).

Artbastard, Kreuzung zwischen zwei Spezies. S. Bastard.

Artbildung, Entstehung neuer Arten, Formneubildung[1]. Unter der »Artbildung« oder »Entstehung neuer Arten« versteht man gewöhnlich nicht bloß die Entstehung eines neuen Typus, den man systematisch als »Art« bezeichnet, sondern die Entstehung eines neuen Organismus, der seine neuen Eigentümlichkeiten vererbt überhaupt; daher stammt auch das Bestreben, das Wort »Artbildung« durch die allgemeinere Bezeichnung »Formneubildung« zu ersetzen. Natürlich kann es sich dabei nicht bloß um die Erwerbung neuer morphologischer Eigentümlichkeiten handeln, sondern um die neuer Eigenschaften überhaupt.

Das Problem ist durchaus nicht endgültig geklärt; die Anschauungen sind ziemlich auseinandergehend. Die Zahl der Theorien, welche den Versuch machen, die Entstehung neuer Formen in der Organismenwelt zu erklären, ist nicht klein; es können hier nur die wichtigsten angeführt werden.

Aufgabe jeder solchen Theorie ist, einerseits die Bildung neuer Formen an und für sich zu erklären, andererseits die »zweckmäßige«, d. h. funktionsgemäße Beschaffenheit der in der Natur vorkommenden. Danach lassen sich die existierenden Theorien in zwei Gruppen teilen. Die eine schreibt dem Organismus selbst die Fähigkeit zu, auf Änderungen der Lebensbedingungen mit funktionsgemäßen Änderungen zu antworten (direkte Artbildung), die andere betrachtet die Selektion als dasjenige, was aus zufälligen Änderungen das am meisten Zweckentsprechende zur Erhaltung bringt (indirekte Artbildung).

Lehren der ersteren Art gehen auf J. LAMARCK zurück, der in seiner 1809 erschienen »Philosophie zoologique« den Gedanken aussprach, daß die zweckmäßige Ausbildung der Organe, beziehungsweise ihre Rückbildung, auf Gebrauch oder Nichtgebrauch derselben und auf erbliche Festhaltung der so erworbenen Eigenschaften zurückzuführen ist. Es lassen sich infolgedessen alle Lehren, welche dem Organismus selbst die Fähigkeit von funktionsgemäßen Veränderungen zuschreiben, als »lamarckistische« oder als „Lamarckismus« im weitesten Sinne bezeichnen. Unter den Botanikern hat insbesondere C. V. NAEGELI[2] lamarckistische Anschauungen zuerst mit großem Nachdruck vertreten, indem er für die sogenannten Anpassungsmerkmale (s. d.!) seine »Theorie der direkten Bewirkung« aufstellte, nach der die Einflüsse der Umgebung und der Lebensweise analog wie Reize wirken, welche die Veränderungen des Organismus hervorrufen. Die Lamarckisten der Gegenwart können wir wieder in zwei Gruppen einteilen, in solche, welche, auf den Anschauungen NAEGELIS weiterbauend, die Erscheinungen der direkten Artenbildung rein physiologisch zu erklären versuchen (Neo-Lamarckismus[3]) und in solche, welche die Vorgänge im

[1] Von neuerer Literatur vgl. WETTSTEIN, R. v., Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnis betr. die Neubildung von Formen im Pflanzenreich. B. D. B. G. 1900; Handb. d. syst. Bot. 2. Aufl. 1912. — WEISMANN, A., Vorlesungen über Deszendenztheorie. 2. Aufl. 1904. — PLATE, L., Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung. 3. Aufl. 1908. — LOTSY, J. P., Vorlesungen über Deszendenztheorien mit besonderer Berücksichtigung der botanischen Seite. 2 Bde. 1906 u. 1908. — HERTWIG, R., in Kultur d. Gegenw. IV. Abt. 4. Bd. 1913.

[2] NAEGELI, C. v., Mechan.-physiol. Theorie der Abstammungslehre. 1884.

[3] WARMING, E., Lehrbuch der ökol. Pflanzengeographie, 1896. — HENSLOW, G., The origin of plant-structures by selfadapt. 1895. — WETTSTEIN, R. v., Monogr. der Gttg. Euphrasia 1896; Über direkte Anpassung. Alman. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien., 1901;

Organismus mit psychischen Erscheinungen in Zusammenhang bringen (Psycho-Lamarckismus[1]).

Lehren, welche, anknüpfend an die Anschauungen DARWINS, in der Selektion, der Zuchtwahl, den Hauptfaktor bei der Formneubildung erblicken, werden als »darwinistische« bezeichnet. Die darwinistischen Lehren unterscheiden sich voneinander hauptsächlich in der Beurteilung des Wesens der Vorgänge, welche das Auftreten von Variationen veranlassen und damit erst die Voraussetzung für das Eingreifen der Selektion schaffen.

CH. DARWIN[2]) selbst unterscheidet nicht streng zwischen den verschiedenen Arten der Variationen, die wir heute kennen; er nahm kleine, auf verschiedene Ursachen zurückführbare, individuelle Variationen als Ausgangspunkte für die Neubildung an; zweckmäßige derartige Variationen begünstigen die betreffenden Individuen im Kampfe ums Dasein; dieselben vererben diese Eigenschaften auf ihre Nachkommen und so führt die Summierung kleiner günstiger Abweichungen bei andauernder Selektion zur Erwerbung eines wesentlich neuen und dabei zweckmäßigen Merkmales (Selektionslehre, Darwinismus [s. d.] im engeren Sinne).

A. KERNER[3]) und zum Teil A. WEISMANN[4]) sahen nicht in zufälligen, auf verschiedene Ursachen zurückführbaren Variationen den Ausgangspunkt für die Neubildung von Arten, sondern sie erblickten in dem Auftreten dieser Variationen die Wirkung eines ganz bestimmten, bei den meisten Organismen gesetzmäßig sich abspielenden Vorganges, nämlich der Kreuzung, infolge der geschlechtlichen Fortpflanzung. (Vermischungslehre s. Vermischungstheorie). J. P. LOTSY[5]) ist auf Grund der zytologischen Ergebnisse der modernen Vererbungslehre jüngst zu analogen Anschauungen gekommen.

Eine wesentlich andere darwinistische Lehre wurde von A. KÖLLIKER[6]) begründet und auf botanischem Gebiete insbesondere durch S. KORSCHINSKY[7]) und H. DE VRIES[8]) vertreten und ausgebildet. Hiernach sind die individuellen Variationen verschiedener Art: fluktuierende Abänderungen (fluktuierende oder kontinuierliche Variationen), die nicht vererblich sind, und plötzlich auftretende Abänderungen, welche im hohen Maße erblich festgehalten werden (spontane, diskontinuierliche Variationen, singles variations, Mutationen). Nur die letzteren kommen für die Artbildung in Betracht (Artbildung durch Heterogenesis, Mutationslehre).

Es fragt sich nun, welche dieser Lehren zutreffend ist, und da ist darauf

---

Der Neo-Lamarckismus und seine Beziehungen zum Darwinismus, 1903. — GOEBEL, K., Über Studium und Auffassung d. Anpassungserscheinungen, 1898.

[1]) PAULY, A., Darwinismus und Lamarckismus, 1905. — FRANCÉ, R., Das Leben der Pflanze. I u. II, 1906 u. 1907. — WAGNER, A., Geschichte des Lamarckismus, 1909.

[2]) DARWIN, Ch., On the origin of species by means of natural Selection, 1859.

[3]) KERNER, A. v., Ö. B. Z., 1871; Pflanzenleben, II. Bd., 1891.

[4]) WEISMANN, A., Die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung für die Selektionstheorie, 1888; Amphimixis, 1891.

[5]) LOTSY, J. P., Progr. IV. Bd., 1913.

[6]) KÖLLIKER, A., Anatom.-system. Beschreibg. d. Alcyonarien, 1872.

[7]) KORSCHINSKY, S., Heterogenesis und Evolution. Naturw. Wochenschr., 1899; Flora, 1901, Erg.-Bd.

[8]) VRIES, H. DE, Die Mutationstheorie 1901—1903; Arten und Varietäten und ihre Entstehung durch Mutation, deutsch von KLEBAHN, 1906.

hinzuweisen, daß die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte dafür sprechen, daß die Frage überhaupt nicht im Sinne einer Lehre beantwortet werden kann, sondern daß Artbildung auf recht verschiedenem Wege vor sich geht.

Bei dem Versuche, einer Erklärung der Vorgänge näher zu treten, muß wohl zwischen den Organisationsmerkmalen und den Anpassungsmerkmalen unterschieden werden, da erstere von den Lebensbedingungen unabhängig, letztere in innigsten Beziehungen zu diesen sind.

Die Organisationsmerkmale können durch Kreuzung und Mutation, dann aber auch durch Stabilisierung von Anpassungsmerkmalen und von durch sonstige direkte Bewirkungen veranlaßten Änderungen verändert werden. Bei der Erwerbung von Anpassungsmerkmalen spielen Kreuzung und Mutation gewiß gelegentlich auch eine Rolle; hier sind aber zumeist die Lebensbedingungen direkt das Anregende; die Pflanze hat in höherem oder geringerem Grade die Fähigkeit, auf jene durch direkte Anpassung zu reagieren.

Diese Fähigkeit der direkten Anpassung hat durchaus nichts Mystisches an sich, wie man häufig behauptet; sie ist vergleichbar irgendeiner anderen Fähigkeit, auf einen gegebenen Reiz zu reagieren. Auch das Zustandekommen dieser Fähigkeit ist verständlich. Wir wissen, daß äußere Einwirkungen in weitgehendem Maße Veränderungen des Organismus (Biaiometamorphosen, s. d.) bewirken. Die Folgen derselben meinen wir, wenn wir von »direkten Bewirkungen« sprechen. Die direkten Bewirkungen können für den Organismus nützlich, schädlich oder indifferent sein. Es ist ganz begreiflich, wenn im Laufe der Entwicklung infolge fortgesetzter Selektion die Fähigkeit sich ausbildete, besonders auf jene Einwirkungen zu reagieren, welche im biologischen Sinne nützliche Abänderungen zur Folge haben.

Die Mannigfaltigkeit der Vorgänge, welche bei der Entstehung neuer Formen eine Rolle spielen, wird dadurch erhöht, daß alle die früher genannten Faktoren in Wechselbeziehungen zueinander treten können: so können direkte Bewirkungen und Kreuzungen Mutationen auslösen; jede Mutation schafft neue Möglichkeiten der direkten Bewirkung; Kreuzungen können zur Sterilität führen und erhöhen dadurch, wenn die Fähigkeit vegetativer Vermehrung vorhanden ist, die Erhaltung auftretender Mutationen; endlich ist die so häufige korrelative Verbindung einer Abänderung mit anderen Abänderungen in Betracht zu ziehen.

Wenn man das Verhältnis neuer Formen zu denjenigen ins Auge faßt, von denen sie abstammen, so kann man verschiedene Arten der Formneubildung unterscheiden. Es kann sich um die Erwerbung eines für den ganzen Formenkreis neuen Merkmales handeln, es kann aber auch der Verlust einer Eigentümlichkeit, das Wiederauftreten einer latent gewordenen Eigenschaft, eintreten. H. de Vries stellt folgende Übersicht auf:

Entstehung neuer Arten:

A) Unter Bildung neuer Eigenschaften: progressive A.
B) Ohne Bildung neuer Eigenschaften:
  a) Durch das Latentwerden vorhandener Eigenschaften: retrogressive A., Atavismus zum Teil.

b) Durch Aktivierung latenter Eigenschaften: degressive A.
    α) Aus taxinomen (ev. latenten) Anomalien.
    β) Als eigentlicher Atavismus.
c) Aus Bastarden.

S. auch unter direkte Anpassung. (*v. Wttst.*)

Arthrosporen der Algen: Bei verschiedenen Algen (*Pleurococcus*, *Trentepohlia* usw.) kommt es vor, daß die Kolonien in die einzelnen Zellen (A.) zerfallen und jede solche Zelle durch später fortgesetzte Teilungen der Ausgangspunkt einer neuen Kolonie wird (CHODAT, Alg. vert. Suisse, 1902, S. 59). (*K.*)

Arthrosporen der Bakterien s. Endosporen derselben.

Arthrosporen der Pilze (LÉVEILLÉ, Ann. sc. nat. 2. sér. VIII, 1837) sind die Glieder der Oidiumketten, s. unter Konidien. (*K.*)

Arthrosterigmen s. Pykniden.

Artikulationen (A. BRAUN, in Monatsschr. d. Berlin. Akad. 1895, S. 185) heißen bei Selaginellaceen vorkommende Anschwellungen von Stengelteilen. Sie finden sich einerseits dicht unterhalb der Gabelungen des Hauptstengels und gleichwertiger Innovationssprosse, andererseits an der Basis der Fiederzweige erster Ordnung des Hauptstengels und der Innovationssprosse. (Nach HIERONYMUS, in E. P. I. 4, S. 640.)

Artkreuzung s. Bestäubung.

Artzelle. Nach HERTWIG (Biol. IV. Aufl., S. 454) müssen so viele untereinander (spezifisch) stofflich unterschiedene Zellen, Spezies von Zellen oder Artzellen angenommen werden als die Systematik Spezies in der Organismenwelt unterscheidet. Es ist selbst für jegliches Individuum eine spezifische Plasmaart, ein Individualplasma (FICK, Arch. Anat. u. Phys. 1907) vorauszusetzen. Diese Anschauung findet auch in den neuesten Ergebnissen der serologischen Forschung ihre Stütze. (*L.*)

Aschenbestandteile (-substanzen) s. Nährstoffe und Frischgewicht.

Asci (Schläuche) nennt man ihrer Gestalt halber die Sporenbehälter der Ascomyceten.

Wie die Basidie vom Konidienträger, so leitet BREFELD den Ascus vom Sporangium ab und definiert ihn als ein Sporangium, welches in der Zahl, Größe und Anordnung seiner Sporen regelmäßig und bestimmt geworden ist. Von ZOPF ist demgegenüber darauf hingewiesen worden, daß in vielen Asken weder die Sporenzahl noch die Sporengröße eine bestimmte ist. Nun haben neuere Forschungen (vgl. FALCK, Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen, 1911) ergeben, daß wir die A. mit Bezug auf ihre Funktion in aktive, die ihre Sporen aktiv verbreiten, und inaktive unterscheiden müssen und daß die BREFELDschen Charaktere nur für die aktiven A. zutreffen. Inaktive A. besitzen die Gasteromyceten, Perisporiaceen, sowie einige Arten innerhalb der aktiven Reihen, welche die phylogenetische Ableitung der inaktiven von den aktiven Formen nahelegen. Die Funktion des A. besteht darin, die in ihm gebildeten Sporen eine bestimmte Strecke weit von dem Hymenium fort in die Luft zu werfen und sie bei dieser Ejakulation zu vereinzeln, so daß vereinzelte Sporen — wie bei den Basidien — in einen genügend hohen Luftraum gelangen, wo ihre weitere Verbreitung durch Luftströmungen gesichert ist. Während bei den Ascomyceten mit offenem Hymenium meist viele A. gleichzeitig ihre Sporen entleeren (stäuben) und diese Entleerung meist von äußeren Reizeinflüssen abhängt, erfolgt die Askenentleerung bei den

in eingeschlossenen Fruchtkörpern gebildeten Sporen in ganz bestimmter, zeitlicher Aufeinanderfolge. Das bedingt eine außerordentlich genaue Organisation des ganzen Fruchtkörpers in bezug auf Größe, Anordnung und Entwicklungsfolge der einzelnen Organe, der A. und der Sporen, wie dies schon von Brefeld hervorgehoben wurde. Dem Mechanismus der Ejakulation liegen zwei Kräfte zugrunde, die osmotische Kraft im Innern des A., welche zur Zeit der Reife ihr Maximum erreicht, sowie die Kontraktionskraft der gedehnten elastischen Schlauchmembran.

Die A. entstehen bei den einfachsten Formen (z. B. *Saccharomycetaceae*) direkt aus dem Myzel, bei höher organisierten schiebt sich zwischen Myzel und A. ein eigentümlich geformtes ein- oder mehrzelliges Gebilde ein, das einerseits vom Myzel entspringt, andererseits direkt oder an Verzweigungen (askogene Hyphen) die A. ausbildet; es wird als Askogon (Karpogon, Archikarp (vgl. Fig. 30) bezeichnet. Askogon, askogene Hyphen und A. kann man (nach de Bary) als Askusapparat bezeichnen im Gegensatz zu den Elementen des (nur bei höher organisierten Formen) vorhandenen Hüllapparates. Diese Hülle entsteht in der Weise, daß dicht unter dem Askogon oder an benachbarten Myzelteilen Hyphen entspringen, die den ganzen Askusapparat umspinnen und sich dicht zu einer Art von Gehäuse, dem Perithecium, zusammenschließen. Auf diese Weise wird die Stufe einer »Askusfrucht« erreicht. Hierbei kann man drei Hauptformen unterscheiden:

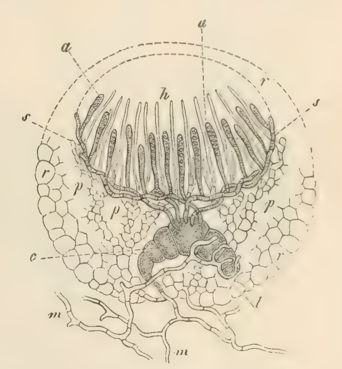


Fig. 30. *Ascobolus furfuraceus.* Junge Frucht im medianen Längsschnitt. (Nach Janczewski von Sachs schematisch dargestellt.) *m* Myzelium; *c* Archikarp, samt den in der Subhymenialschicht ausgebreiteten askogenen Hyphen *s* und den Ascis *a* (dunkel gehalten); *l* Antheridienzweig; *p—r* Hüllgewebe, von dem die Paraphysen *h* entspringen.

1. Apothecien (Diskokarpien): Kleine oder größere, zuweilen auffallend gefärbte Fruchtkörper, bei denen das Hymenium zur Zeit der Bildung und Reifung der Sporen frei an der Oberfläche des Körpers liegt. Das Hymenium (Diskus, Fruchtscheibe) besteht aus den Ascis und aus haarförmigen Hyphenzweigen, den Paraphysen. Diese entspringen mit ihrem unteren Ende von einem dichten, unter dem Hymenium verlaufenden Hyphengeflecht, der Subhymenialschicht (Hypothecium), welche sich dann noch weiter abwärts fortsetzt in den mehr oder minder massig entwickelten Träger (Receptaculum, Stiel) der Frucht oder wenigstens eine ihr eigene, wenn auch wenig mächtige Außenhülle (Excipulum). Bisweilen verflechten sich die Paraphysen zu einer dünnen Schicht über dem Hymenium, dem Epithecium. In dem Hypothecium verlaufen, zwischen die Hüllelemente eingeflochten, die askogenen Hyphen. (Apothecien finden wir bei den Discomyceten und den gymnokarpen Flechten.)

2. Perithecien (Pyrenokarpien): Im allgemeinen rundliche oder flaschenförmige (vgl. Fig. 31), meist unter 1 mm große Fruchtkörper, die außen durch die Wand begrenzt werden, welche ein askusführendes Hymenium umschließt und im erwachsenen Zustande mit einer der Sporenentleerung dienenden, engen Öffnung, Mündung, Ostiolum, Porus, versehen ist, einem die Wand durchsetzenden Kanal. Die Mündungsstelle ist zuweilen in einen Hals (Tubulus)

ausgezogen. Auf der der Mündung abgekehrten Seite sitzen im Innern des Peritheciums die Asci auf den askogenen Hyphen. Zwischen den A. stehen auch hier meist Paraphysen, außerdem wird der askusfreie Teil des Peritheciums noch von Hyphenfäden ausgekleidet, die man Periphysen nennt. Der Hüllapparat (Wand und Hals) besteht aus dichtem Hyphengeflecht oder Pseudoparenchym.

3. Kleistokarpien: Diese Früchte unterscheiden sich von den Perithecien äußerlich nur dadurch, daß sie auch zur Sporenreife ohne Mündung bleiben und die Sporen durch von außen kommende, die Wand sprengende Einwirkungen oder durch Verwitterung frei werden. Die A. der K. haben aber ihre Funktion der Sporenejakulation eingebüßt und verlieren damit auch die regelmäßige Anordnung und Bildungsfolge, sowie die Bestimmtheit der Sporenzahl, -lage und -größe. Man bezeichnet die Kleistokarpien meist als kleistokarpe und die

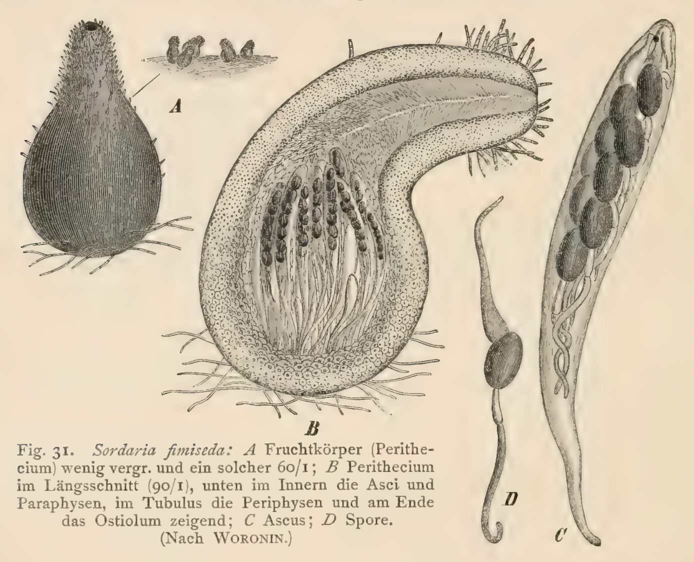


Fig. 31. *Sordaria fimiseda: A* Fruchtkörper (Perithecium) wenig vergr. und ein solcher 60/1; *B* Perithecium im Längsschnitt (90/1), unten im Innern die Asci und Paraphysen, im Tubulus die Periphysen und am Ende das Ostiolum zeigend; *C* Ascus; *D* Spore. (Nach WORONIN.)

unter 2. beschriebene Form als pyrenokarpe Perithecien. Die ersten finden wir vor allem bei den Perisporiaceen, die zweiten bei fast allen Pyrenomyceten (nach ZOPF, S. 409 und DE BARY, S. 200). Vgl. im übrigen unter Apothecien der Flechten, Askogon und Karpogon. (*F.*)

Ascidien: Nach MASTERS, S. 47, versteht man hierunter röhrige, krugförmige oder trichterige Spreiten, die bei *Tilia europaea* usw. durch Umbildung eines einzelnen Blattes oder durch Vereinigung zweier oder dreier, sonst freier Blätter gebildet werden. Ascidien können ferner wie kleine Trichter nebeneinander auf sonst normal entwickelten Blattspreiten stehen: beim »Plumogenkohl« (»Zierkohl«, Gartenform von *Brassica oleracea*) finden wir sie in großer Zahl auf den stärkeren Nerven der Blätter. S. auch »Blattschläuche«. (*Kst.*)

askogene Hyphen s. Asci und Karpogon der Flechten.

Askogon: Vgl. auch unter Karpogon! — ZUKAL sagt (S. Ak. Wien, Bd. 98, 1889, S. 529), nicht alle Autoren verstehen unter diesem Ausdruck dasselbe. DE BARY z. B., der genannten Terminus zuerst in die Wissenschaft eingeführt hat, versteht unter A. eine aus dem Archikarp hervorgehende, Asci-bildende Hyphe; STAHL dagegen nennt den untersten Teil des Karpogons (siehe die dort gegebene Abbildung) A., den oberen Trichogyne. OLTMANNS gebraucht den Ausdruck A. als vollkommen gleichwertig mit Karpogon und Archikarp. FÜNFSTÜCK endlich versteht unter A. eine dicke, unmittelbar unter dem Hymenium im Hypothecium gelegene Hyphe, aus der unmittelbar die Asci hervorgehen, und denkt sich dieselbe (in den von ihm untersuchten Fällen) außerhalb jeden Zusammenhanges mit irgendeinem Initialorgan. Doch auch er betont den morphologischen Charakter dieses Organs (besser Hyphenkomplexes), indem er wiederholt auf den Gegensatz zwischen dem asken- und paraphysenbildenden Gewebe aufmerksam macht.

ZUKAL selbst ist, obwohl er sonst unter A. dasselbe versteht wie FÜNFSTÜCK, durch die Würdigung verschiedener Tatsachen dahin gelangt, in den askogenen Hyphen in erster Linie einen physiologischen Apparat zu sehen, der hauptsächlich zur Bereitung und Aufstapelung von Protoplasma und Nährmaterial für die Asci und Sporen dient.

In der neueren Zeit wird als A. fast allgemein dasjenige ein- oder mehrzellige Organ bezeichnet, aus dem die Asci oder die askogenen Hyphen hervorgehen. In vollkommenster Ausbildung ist das A. mittels Stielzellen mit dem Myzel verbunden und mit einem Trichogyn versehen (vgl. CLAUSSEN, Z. f. B., IV und unter Befruchtungstypen der Pilze). (*F.*)

Askogon der Flechten s. Karpogon der Flechten.

Askokarp = Fruchtkörper der Ascomyceten, s. Asci.

Askoma nennt SACCARDO die Askusfrucht der *Discomycetes* und *Tuberoideae*. (*K.*)

Askosporen s. unter Sporen der Fungi und Asci.

Asomatophyten s. Somatophyten.

Asphyxie nannte DUTROCHET (Mém. pour serv., I, S. 562) den bei Mimosen im Vakuum auftretenden Starrezustand. SACHS (Pflanzenphys. 2. Aufl., S. 615) stellte ihn in die Kategorie der vorübergehenden, durch chemische Einflüsse bedingten Starrezustände. (*L.*)

Assimilat s. Kohlensäureassimilation.

Assimilation. Die A. im weitesten Sinne umfaßt »alle Prozesse, welche mit dem Aufbau lebender Substanzen verknüpft sind« (A-Phase), während »alle jene, welche an deren Zerfall beteiligt sind, als Dissimilation (D-Phase)« bezeichnet werden. (HERING, Zur Theorie d. Vorg. in d. lebenden Subst., Lotos, Prag 1888.) Von manchen Seiten wird der Begriff A. für die Erscheinungen des organisatorischen Stoffwechsels, d. h. für die Prozesse der Bildung von Körpersubstanz reserviert, so daß die Vorgänge, welche zur Bildung plastischer Substanzen führen, streng genommen nicht unter den Begriff der A. fallen. So definiert z. B. neuestens JAKOBY (Oppenheimers Handb. d. Bioch. II. 1, 144) A. als den Vorgang, »bei dem die der Zelle zugeführte Substanz organisch in den Zellbau aufgenommen wird«. PFEFFER und mit ihm die

meisten Pflanzenphysiologen schließen sich der ersteren Definition an und unterscheiden dementsprechend eine A. der Aschensubstanzen, Stickstoff-A., Kohlenstoff- oder besser Kohlendioxyd-A. (WIESNER) usw. SACHS beschränkte den Begriff — abweichend von den Tierphysiologen — auf die Produktion organischer Substanzen im Chlorophyllkorn, also ausschließlich auf die CO_2-A. (photosynthetische A. nach PFEFFER). Nach VERWORN (Allg. Physiol., 1893, S. 472) führt die A. zum Aufbau der Biogene (s. d.), die Dissimilation zu deren Zerfall. Das wechselnde gegenseitige Verhältnis $\frac{A}{D}$, der Biotonus, ist bestimmend für den jeweiligen Zustand jedes Organismus. Bei $\frac{A}{D}=1$ herrscht Stoffwechselgleichgewicht; $\frac{A}{D}>1$ führt zum Wachstum, $\frac{A}{D}<1$ hingegen allmählich zur Atrophie und schließlich zum Tode.

Die bei der Überführung eines Nährstoffes in Körpersubstanz (assimilatorischer Stoffwechsel) zunächst entstehenden Produkte (Stärke, Zucker usw.) werden als Assimilate oder Assimilationsprodukte bezeichnet, während man die Zwischen- und Endprodukte das Stoffabbaues oder des dissimilatorischen Stoffwechsels, Dissimilate oder Dissimilationsprodukte zu nennen pflegt. S. auch Kohlensäureassimilation. *(L.)*

Assimilationsenergie, -produkte s. Kohlensäureassimilation.

Assimilationsgewebe, -organe, -system. Im physiologisch-anatomischen Sinne Gesamtbezeichnung für alle jene Zellkomplexe, deren ausschließliche oder Hauptfunktion die Kohlensäureassimilation ist. Ihre Träger sind die A.-organe, als welche vorzugsweise die grünen Laubblätter dienen. Doch können bei Mangel von Blättern auch Sprosse als A.-organe dienen (*Spartium*). Als A.-gewebe fungieren das A.-parenchym (Chlorophyllparenchym), die Palisadenzellen und in zweiter Linie Schwammparenchym (vgl. Mesophyll).

Bezüglich der Differenzierung innerhalb des A. lassen sich nach HABERLANDT folgende Hauptfälle unterscheiden. 1. Das A. besorgt zugleich die Ableitung der Assimilate, fungiert also gleichzeitig als Ableitungsgewebe. In diesem Falle sind die A.-zellen meist langgestreckt und laufen parallel der Blattoberfläche (*Elodea*). 2. Es ist ein Assimilations- und ein Ableitungsgewebe vorhanden. Die Assimilate wandern direkt aus dem ersteren in das letztere. Hierher gehört die als »Kranztypus« bezeichnete Gewebeanordnung. Jedes Gefäßbündel ist von einem Kranze radialgestreckter Palisadenzellen umgeben, welche die Assimilate der als Ableitungsgewebe fungierenden Parenchymscheide zuführen (Gramineen, *Cyperus*-Arten). 3. Die Assimilate wandern aus dem Assimilationsgewebe zunächst in ein sog. »Zuleitungsgewebe«, und dieses leitet sie erst dem Ableitungsgewebe zu. Bei dem als »Glumaceentypus« bezeichneten Bauplan ist das Zuleitungsgewebe in Form quer gestreckter, den Leitparenchymscheiden zuströmender, chlorophyllführender Zellen entwickelt. Bei dem häufigen »Dikotylentypus« entwickelt das Zuleitungsgewebe trichterförmig verbreitete, sog. Aufnahme- oder Sammelzellen, deren verbreiterter, oberer Querwand ein Büschel Palisadenzellen aufsitzt. Auch hier leitet das Zuleitungsgewebe die Assimilate dem als Ableitungsgewebe fungierenden Parenchymscheiden der Gefäßbündel zu. HABERLANDT, S. 257, RYWOSCH, Z. f. B. IV, 1912, S. 257. *(P.)*

Assimilationswachstum s. meristisches Wachstum.

Assimilationswurzeln. Bei epiphytischen Orchideen (*Taeniophyllum*, *Campylocentrum* u. a.) auftretende, die fehlenden Laubblätter physiologisch vertretende und demgemäß anatomisch abweichend gebaute, reichlich chlorophyllführende Wurzeln, deren Hauptfunktion die Kohlensäureassimilation ist. (Vgl. PORSCH, in D. Ak. Wien, 79. Bd., 1906.) (*P.*)

Assimilatoren nennt REINKE die Flachsprosse der Caulerpaceen und anderer Algen (OLTMANNS, II, S. 311). Der Ausdruck wird übrigens noch in anderem Sinne gebraucht. (*K.*)

assimilatorische Reize nennt VERWORN (Allg. Physiol., 1895, S. 477) alle Faktoren, die den Assimilationsvorgang fördern oder lähmen, dissimilatorische R. dagegen jene Reize, die den Dissimilationsvorgang entweder begünstigen oder hemmen. (*L.*)

Assimilierungsprodukte s. Lebendige Substanz.

Assoziation (= Bestandestypus) »ist eine Pflanzengesellschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung, einheitlichen Standortsbedingungen und einheitlicher Physiognomie«. Diese Definition hat die pflanzengeographische Sektion des Internationalen Kongresses zu Brüssel 1910 gegeben (»Actes« S. 126).

»Die A. ist sozusagen«, drückt sich WARMING (Oecology S. 145) aus, »eine floristische Art einer Formation, die ein ökologisches Genus ist.«

Nach der Meinung des Kongresses von 1910 ist also die A. »die grundlegende Einheit« der Vegetation.

Dieselbe Einheit wurde von vielen Früheren nach dem Vorgang von GRISEBACH als »Formation« bezeichnet (s. Formation). Andererseits hatte der Begriff A. früher andere Bedeutungen. Denn der Versuch von C. E. MOSS, seine Begründung auf A. v. HUMBOLDT zurückzuführen, beruht auf Irrtum. HUMBOLDT hat gar keinen festen Begriff im Sinn, sondern spricht nur ganz allgemein von Vergesellschaftung der Pflanzen. In der späteren Literatur sind dann die verschiedensten Dinge mit A. bezeichnet worden. Vgl. darüber C. E. MOSS in The New Phytologist IX, 1910, 22. DRUDE z. B. hat in seinen Schriften bis 1911 mit A. (»Genossenschaften«) stets floristische Vergesellschaftungen bezeichnet, ohne jede Rücksicht auf ökologische Momente: bei ihm war also A. der Formation nicht subordiniert, sondern gewissermaßen opponiert. Zur Beurteilung der ganzen Frage vgl. jene »Actes III. Internat. Botan. Bruxelles 1910«, wo auch die Kritik zu Worte kommt.

FLAHAULT (Congrès 1910, Actes S. 126) weist darauf hin, daß die A. durch die Gesamtheit ihrer Elemente definiert werden muß; man könne sie zwar nach einer bestimmten Spezies benennen, dürfe aber die Gleichberechtigung der übrigen nicht aus dem Auge lassen. Diese Benennung einer A. geschieht heute gewöhnlich nach dem Vorgang von SCHOUW (Grundz. allg. Pflanzengeogr. 1823, 165) durch Anfügung der Endung »-etum« an den Gattungsnamen der Leitart, z. B. »Phragmitetum«. Kommt es auf die Spezies an, fügt man sie im Genitiv hinzu, z. B. »Salicetum herbaceae«.

HULT (Medd. Soc. Fauna et Fl. Fennica VIII, 1881) u. a. setzen oft noch ein Adjektiv zur näheren Kennzeichnung dazu, z. B. »Betuletum equisetosum«. Weiter spezialisierende Benennungen vgl. CLEMENTS, Research Methods und C. E. MOSS in The New Phytologist IX, 1910, S. 42 ff.

Das Verhältnis der herrschenden Arten und die relative Bedeutung der Nebenbestandteile wechselt übrigens meist innerhalb derselben Assoziation: danach zerfällt sie in einzelne Facies (DRUDE) = Nebentypen (STEBLER und SCHROETER) = Subformationen (WEBER). (*D.*)

Assoziation im Sinne von Konsortium s. Symbiose.

Assoziation u. Dissoziation von Faktoren: Hypothese v. TSCHERMAK (Z. ind. A. u. V. 1912), daß auch bei Vorhandensein zweier Gene (s. d.), die beide zusammen ein bestimmtes »Außenmerkmal« bedingen, dessen Bildung ausbleibt, weil aus irgendwelchen Gründen eine Reaktion der Gene gegen die Regel eintritt oder verhindert wird. Geschrieben werden die Faktoren dann als $\widehat{AB}$ für Assoziation oder $A \downarrow B$ für Dissoziation. — Die Nichtberücksichtigung dieser Hypothese könnte irrtümlich »Mutationen« für das Auftreten des neuen Phänotypus verantwortlich erscheinen lassen. Vgl. FRUWIRTH, Handbuch d. landw. Pflanzenzüchtung Bd. I, 1914, S. 88. (*T.*)

astel, Astelie s. Stele.

Asterstadium s. Karyokinese.

Astigmaticae (KNUTH) s. Bestäubungsvermittler.

Astranke = Stammranke s. Ranke.

Astrosklereiden. Von TSCHIRCH (J. w. B. XVI, S. 308) vorgeschlagener Ausdruck für die von JÖNSSON als Ophiurenzellen bezeichneten sternförmig verzweigten Sklerenchymzellen (s. d.). (*P.*)

Astrosphäre. Bei der Karyokinese der tierischen Zellen sind besondere Strahlungen beobachtet, und zeitweise glaubte man auch, daß sie allgemeiner in der Pflanzenzelle vorkommen. STRASBURGER sagte davon (Anat. Anzeig. VIII, 1893, S. 179): »Statt der Bezeichnung Attraktionssphäre, welche einen physiologischen Begriff in sich schließt, möchte ich Astrosphäre in Vorschlag bringen. Darunter wäre somit die abgegrenzte Sphäre innerhalb jener Strahlenfigur zu verstehen, die von FOL den Namen »Aster« erhielt. Die Bezeichnung »Zentrosom« für das zentrale Körperchen in dieser Sphäre wäre, weil bereits morphologisch gefaßt, beizubehalten. Beide zusammen wären in dem Begriff Zentrosphäre zu vereinigen, doch läßt sich vielleicht auch ohne diesen auskommen. Sollte dies der Fall sein, so gebe ich gern die Bezeichnung Zentrosphäre auf und schlage vor, Astrosphäre an deren Stelle zu gebrauchen. Diejenige physiologische Bezeichnung, welche unseren jetzigen Vorstellungen über die Funktion des ganzen Gebildes am ersten entspricht, dürfte die von FOL gebrauchte kinetisches Zentrum sein.« Die ganze Bezeichnung hat in der Neuzeit ihre Bedeutung für die Pflanzenzellen ziemlich verloren, weil Strahlungen, die den tierischen A. homolog sein dürften, bei den höheren Pflanzen sicher nicht vorkommen, trotzdem man es vorübergehend glaubte. Die Deutungen der entsprechenden Strukturen bei den Algen, Pilzen und einigen Bryophyten (*Pellia*) sind nicht sehr überzeugend. Vielleicht handelt es sich selbst nur um relativ »zufällige« Strukturen, die durch mechanische Momente bedingt sind.

Nun sind freilich oft noch besondere Strahlungen ganz unabhängig von den Mitosen ja selbst den Kernen beschrieben worden, aber es handelt sich dann wohl immer um physikalisch bedingte, vorübergehende Erscheinungen. (Vgl. auch unter Zentrosom.) (*T.*)

Asttod, akropetaler (WIESNER): die Erscheinung der »Reinigung des Stammes«, d. h. das akropetal fortschreitende Absterben der Äste von Holzgewächsen, was auf verminderte Beleuchtung und korrelative Transpiration zurückgeführt wird. (WIESNER, D. Lichtgenuß d. Pfl., Leipzig 1907, S. 85 u. 219.) (*L*).

Asymblastie: Hierunter versteht HABERLANDT (Die Schutzeinrichtungen in d. Entw. d. Keimpflz. 1877) die verschiedene Keimungszeit der Samen einer und derselben Pflanze.

Asymmetrie des Blattes s. Blattform.

asymmetrisch ist ein Organ, das durch keine einzige Ebene in zwei spiegelbildlich gleiche Hälften geteilt werden kann, z. B. die Blüte von *Canna indica*, Blüten der Gattung *Valeriana*, Blätter von *Pterospermum*-Arten (Stercul.), vor allem von *Pt. obliquum* Blanco, zahlreicher *Randia*-Arten (Rubiac.). Vgl. auch unter Blattformen u. Blüte. (*W.*)

Asyngamie (KERNER, in Ber. naturh. med. Ver. Innsbruck 1874, S. 3): Das ungleichzeitige Aufblühen verschiedener Individuen derselben Pflanzenart.

ataktodesmisch: Von BREBNER vorgeschlagene Bezeichnung für die Bündelanordnung im Stamme der Monokotylen. Derselbe Autor bezeichnet die für die Dikotylen charakteristische Anordnung von Bündelkreis und Mark als zyklodesmisch, die der normalen Farne als diktodesmisch. (Bezüglich der weiteren von demselben Autor vorgeschlagenen Termini vgl. BREBNER, Ann. of bot. 1902, XVI, S. 517 ff.) (*P.*)

Ataktostele s. Stele.

Atavismus definiert HOFMEISTER (Allgem. Morphol. S. 559), indem er sagt: »Das Vorkommen von Rückschlägen: Nachkommen einer Varietät bekannter Abstammung, welche der Stammform ähnlich sind.« Nach DE VRIES, Mutationstheorie I, 1901, 483, wäre zu unterscheiden zwischen physiologischem und phylogenetischem A. Ersterer ist der Rückschlag auf die historisch bekannten, letzterer derjenige auf die systematischen Voreltern. Außerdem muß man nach diesem Autor den A. auf dem Gebiet der Variabilität (Variationsatavismus) und jenen auf dem der Mutabilität (Mutationsatavismus) trennen. Im ersten Falle ist er nur eine vorübergehende, von der Lebenslage abhängige Erscheinung (z. B. das Auftreten dreizähliger Blätter bei *Trifolium pratense quinquefolium*); im zweiten führt er zur Entstehung einer Rasse, welche äußerlich den betreffenden Vorfahren ähnlich ist (z. B. Rückschläge gestreifter Blumen zu einfarbigen). (Siehe auch unter Artbildung und Knospenvariation sowie Pangene.) Man hat ferner von Atavismen gesprochen, wenn bei Bastardkombinationen zwei Gene zusammentreffen, die einzeln sich nicht manifestieren konnten, nun aber ein »Merkmal ergeben, das von den Ahnen her bekannt ist« (= Bastardatavismus). (S. auch unter Kryptomerie.) Man sieht daraus, daß unter A. sehr verschiedenartige Dinge zusammengefaßt werden. Der Begriff ist namentlich unter dem Einfluß der exakten Erblichkeitsforschung »in Auflösung begriffen«. (*T.*)

Atemhöhle s. Spaltöffnung.

Atemöffnung (LEITGEB, S. Ak. Wien 1880). Als A. bezeichnet man die Mündung des Durchlüftungssystems im Thallusgewebe der Marchantiaceen. (Vgl. Fig. 32 u. 33.)

Man unterscheidet einfache A. und tonnenförmige oder kanalförmige A. Jene sind von zahlreichen, in konzentrischen Kreisen angeordneten Zellen begrenzt, welche einen flachen Hohlkegel bilden (*Fegatella*); bei diesen ist die Öffnung tonnenförmig und wird von übereinanderstehenden Zellringen begrenzt, deren unterster (Schließring oder »anneau obturateur« [Mirbel]) in manchen Fällen bei wechselndem Turgor die Öffnungsweite zu regulieren vermag (*Fimbriaria*, *Plagiochasma*). Die bei *Fegatella conica* unmittelbar in die Atemöffnung hineinragenden, schnabelförmig vorgezogenen Zellen werden von Kammerling (Flora 1897, Erg. Bd. S. 46) als Schnabel- oder Verdunstungszellen bezeichnet. (*L.*)

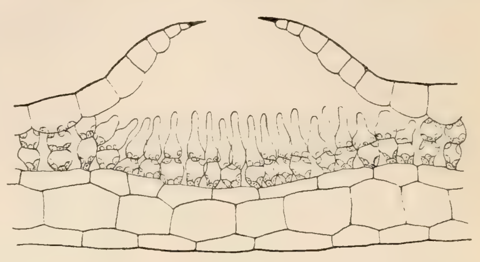


Fig. 32. Atemöffnung von *Fegatella conica*, Querschnittansicht.

Atemwurzeln (Pneumatophoren). Bei tropischen Sumpf- und Mangrovepflanzen auftretende, senkrecht aus dem Schlamm emporwachsende oder knieförmige Wurzeln, deren Hauptaufgabe die Versorgung der im sauerstoffarmen Schlamme vegetierenden Teile der Pflanze mit den für die Atmung nötigen Sauerstoffmengen ist. Sie sind negativ geotropisch und besitzen ein reich entwickeltes Durchlüftungsgewebe (siehe Aërenchym) mit verschieden gebauten Ausführungsgängen (s. Pneumathoden). (*P.*)

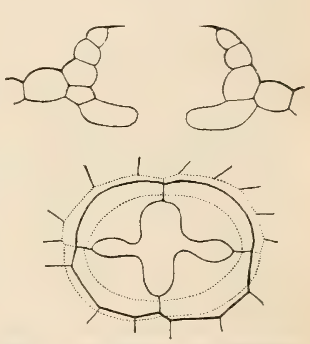


Fig. 33. Atemöffnung von *Marchantia polymorpha*; oben Querschnittansicht, unten innere Flächenansicht, so daß der Schließring zu oberst liegt.

Atemzäpfchen. Als A. bezeichnet Haberlandt (S. 400) von Kühn näher untersuchte, von Goebel im Leben beobachtete borsten- oder pfriemenförmige Organe, welche an den sonst von einer 2—3 mm hohen Schleimschicht überzogenen jungen Blättern eines javanesischen Schleimfarnes (*Nephrodium stipellatum* Hk.) über den Schleim emporragen. Sie bestehen aus einem schwammigen, interzellularreichen Gewebe und zahlreichen Spaltöffnungen. Dieser Bau sowie die Tatsache, daß das gesamte übrige Blatt von Schleim überzogen ist, sprechen dafür, daß diese A. als Atemorgane fungieren. Vgl. Kühn, Flora 1889, S. 485. (*P.*)

Atmung. Unter A. oder Respiration pflegt man gemeinhin die Form des Betriebsstoffwechsels zu verstehen, bei welcher Sauerstoff aus der Atmosphäre aufgenommen (eingeatmet) und Kohlendioxyd und Wasser ausgeschieden (ausgeatmet) wird. Dieser Prozeß der »physiologischen Verbrennung«, welcher an die Anwesenheit von freiem Sauerstoff gebunden ist, geht im pflanzlichen und tierischen Organismus in prinzipiell gleicher Weise vor sich.

Im weitesten Sinne kann man mit PFEFFER (II, 521 ff.) alle Formen des Betriebsstoffwechsels, d. h. alle Prozesse, die auf Gewinn von Betriebsenergie abzielen, als Atmungsprozesse bezeichnen. BARNES (Bot. Soc. of Americ. Publ. 26, zit. nach CZAPEK) führte für Atmung in diesem erweiterten Sinne den Terminus Energesis ein. Es empfiehlt sich, bei der Mannigfaltigkeit der in Betracht kommenden Vorgänge verschiedene Formen der Atmung auseinanderzuhalten.

1. aërobe Atmung (= Luft- oder Sauerstoffatmung) oder Atmung im engeren Sinne, charakterisiert durch die Aufnahme von molekularem O und Ausscheidung der Endprodukte der physiologischen Verbrennung: Kohlendioxyd und Wasser. (Neue Lit. bei CZAPEK in Erg. d. Ph. IX, 1910, S. 587.)

2. unterbrochene A. nennt EULER (I. Aufl., S. 159) die für Sukkulente charakteristische A., bei welcher Kohlenhydrate z. T. nur bis zu organischen Säuren oxydiert werden, die sich im Organismus anhäufen, aber im Bedarfsfalle bis zu CO_2 und H_2O weiter oxydiert werden können.

3. intramolekulare A. (PFLÜGER); trotz Sauerstoffentzug fährt der Organismus fort CO_2 zu produzieren, das nicht einer physiologischen Verbrennung, sondern einer Spaltung organischer Substanzen ihren Ursprung verdankt. (Spaltungsatmung); neben anderen Stoffen entsteht überdies regelmäßig Alkohol. (Neuere Lit. bei E. J. LESSER in Erg. d. Ph. VIII, 1909, S. 742.)

4. anaërobe A. läßt sich von der intramolekularen A. nicht absondern. Viele Mikroorganismen sind einem Leben ohne O angepaßt. (Siehe unter aërob.) Lit. bei LESSER a. a. O.

5. Gärungsatmung s. unter Gärung.

Die beim Atmungsprozeß der Oxydation bzw. Spaltung unterliegenden Stoffe werden als Atmungs- bzw. Gärungsmaterial, die neu gebildeten Substanzen als Atmungs-(Gärungsprodukte) bezeichnet. Der Atmungsprozeß wird nach der herrschenden Auffassung auf die Tätigkeit von Enzymen (Atmungsenzyme oder -fermente) zurückgeführt. Ausgehend von der Beobachtung, daß ganz allgemein durch Oxydasewirkung Pigmente (Farbstoffe) entstehen, die wieder zu farblosem Chromogen reduziert werden können, hat PALLADIN die Vorstellung gewonnen, daß bei der A. der Sauerstoff auf das farblose Chromogen übertragen und von diesem wieder auf andere Zellsubstanzen abgegeben wird. Diese im Dienste der A. stehenden Pigmente (Atmungspigmente), zu denen P. auch die Anthokyane und Karotene rechnet, werden von P. als Atmungspigmente (bzw. -chromogene) bezeichnet (= Phytohämatine nach CZAPEK in Erg. d. Ph. IX, 1910, S. 613). Der Zellsaft der Pflanzen kann nach dieser Anschauung mit dem Blute (speziell dem farblosen Blute der Wirbellosen) verglichen werden, da er die O-übertragenden Chromogene enthält (Pflanzenblut). (S. hierüber PALLADIN, B. D. B. G. 1908 u. 1909 u. Bioch. Z. Bd. 18, 1909.) — Vgl. unter Anthokyan.

Pflanzenorgane können auch postmortal CO_2 produzieren, ein Vorgang, den GRAFE (S. Ak. Wien CXIV, 1905) nach WIESNER als tote Oxydation bezeichnet. BATELLI und STERN (Bioch. Z. XXI, 1909) haben auch im tierischen Organismus eine postmortale O-Aufnahme und CO_2-Produktion beobachtet und sie als akzessorische A. der normalen Hauptatmung gegenübergestellt. (Zit. nach CZAPEK a. a. O.)

Oxydationen, die nicht im Dienste des Betriebsstoffwechsels stehen, bezeichnet

Czapek im Anschluß an Detmer (vgl. Phys. d. Keimungsproz. 1880, S. 223) als Vinkulationsatmung. Detmer selbst charakterisiert den von ihm V. genannten Prozeß als unvollständige Oxydation von Kohlehydraten, wobei die oxydierte Substanz im Organismus verbleibt, so daß die Pflanzenteile eine Gewichtszunahme erfahren. — S. auch unter Aërobie u. Gärung. (*L.*)

Atmungschromogene, -enzyme, -fermente, -pigmente siehe Atmung.

Atmungsfiguren. Werden bewegliche Bakterien unter ein Deckglas gebracht, so sammeln sie sich ihrem Sauerstoffbedürfnis entsprechend in verschiedenen Zonen des Präparates an. Die charakteristischen Verteilungsfiguren wurden von Bejerinck A. genannt. (Centralbl. f. Bakt. XIV, 1893.) (*L.*)

Atmungskoëffizient (Respirationskoëffizient) nennt man das Verhältnis des beim Atmungsprozeß ausgeschiedenen Kohlendioxyds zum aufgenommenen Sauerstoff $\left(\frac{CO_2}{O_2}\right)$. Er schwankt in der Regel um den theoretisch bei Veratmung von Kohlehydraten zu erwartenden Wert 1; der Quotient kann jedoch z. B. bei der Keimung fetthaltiger Samen auch < 1 werden oder selbst bis auf Null sinken wie bei der Bildung organischer Säuren als Atmungsprodukte. Andererseits wird er > 1 bei Bildung von fettem Öl aus Kohlehydraten in reifenden Samen. Der Wert hängt somit sowohl vom Atmungsmaterial als auch von den Atmungsprodukten ab. (Vgl. unter Atmung.) (*L.*)

atrope Samenanlage s. d.

Atrophie s. Nekrobiose.

atrophische Stoffe s. Baustoffe.

Atrophyten s. Ernährungstypen, Anm.

Atrygie (Ludwig. S. 462) = Adynamandrie.

Attraktionssphäre s. Astrophäre.

atypische Kernteilungen s. Karyokinese.

Auenwald s. Wald.

Auferstehungspflanzen nennt man verschiedene Pflanzen, welche nach erfolgtem Eintrocknen bei Benetzung infolge Quellung und hygroskopischer Bewegungen zu neuem Leben zu erwachen scheinen (*Anastatica*) oder tatsächlich erwachen wie es bei *Selaginella lepidophylla* der Fall ist, welche ihre Lebensfähigkeit im trockenen Zustand durch Jahre erhält. (*L.*)

Aufnahmezellen: 1. der Saugschuppen s. d.; 2. des Assimilationssystems s. d.

Aufzellen des Epiblems siehe Wurzelhaut.

Auge = Edelauge, s. Veredelung.

Augenfleck oder Stigma nennt man die bei verschiedenen niederen Organismen beobachteten, rötlich oder bräunlich gefärbten Körper, die gegen das Zytoplasma stets scharf abgegrenzt sind und ein besonderes Organ der Zelle darzustellen scheinen. Die Stigmata finden sich fast nur bei chlorophyllhaltigen Organismen (z. B. Peridineen, Flagellaten vgl. die Fig. unter kontraktile Vakuole). Ihre Gestalt ist im allgemeinen eine scheibenförmige. Sie sollen aus einem netzförmigen Plasmagerüst, dem die Pigmentkörper eingebettet sind, bestehen. Über die Bedeutung des A. herrscht noch nicht völlige Klarheit, doch ist man sich gegenwärtig darüber wohl einig, daß sie

wenigstens als Hilfsapparate in den Dienst der Lichtwahrnehmung einbezogen werden. Vgl. FRANCÉ, Lichtsinnesorgane der Algen, 1908, S. 41 ff. [1] (*P.*)

Neuestens deutet ROTHERT die Stigmata als Spezialfall der Chromoplasten. (B. D. B. G. 1914, S. 91.) (*L.*)

Aurantium (lat. Orange) (DE CANDOLLE, zwischen 1813 und 1819) = Hesperidium, s. Polykarpium.

Aurigo (Sorauer) s. Gelbsprenkelung.

ausdauernde Stauden = perenne Stauden, s. d.

Ausklingen (oder Abklingen) pflegt man in der Reizphysiologie das allmähliche Erlöschen einer Reizwirkung oder Erregung nach Aufhören des Reizes bei Konstanz der Bedingungen zu bezeichnen. (*L.*)

Ausläufer (Stolonen) nennt man verlängerte Seitenzweige (Vermehrungssprosse), welche in einiger Entfernung von der Mutterpflanze sich bewurzeln und durch Absterben des dazwischenliegenden Stückes neue Individuen bilden. Sie sind teils ober-, teils unterirdisch, tragen bald reduzierte Blätter (*Solanum tuberosum*, *Convallaria majalis*), bald Laubblätter (*Hieracium pilosella*, *Fragaria vesca*). Bei einer Reihe von Pflanzen zeigen die A. viele Beziehungen zu den Blütenständen; dann können die A. durch sekundäre Umbildung aus den Blütenständen hervorgehen, dadurch daß letztere eine Horizontallage einnehmen und an den Stengelknoten wurzeln (*Juncus supinus, Elisma natans*, *Chlorophytum comosum*). (*G.*)

Ausläufer bei Hepaticae s. vegetative Vermehrung der H.

Auslese s. Elimination.

Auslösung: Während OSTWALD (Ber. Sächs. Ges. d. Wiss. 1894, S. 338) nur bei »Neuschaffung« einer Reaktion von A. redet und die »Beschleunigungen« in chemischen Reaktionen als katalytische Erscheinungen bezeichnet, wendet PFEFFER, (I, 9 ff.) den Ausdruck A. in generellem Sinne an. Er bezeichnet als Auslösungsvorgänge alle Vorgänge, die im Organismus benutzt werden, um Aktionen einzuleiten, zu beschleunigen oder in neue Bahnen zu lenken und so die dem Organismus unerläßliche Regulation zu erreichen.

Charakteristisch für den Auslösungsvorgang ist die Disproportionalität zwischen der Qualität und Intensität des bewirkenden Faktors und des erzielten Effektes; dieser ist mit anderen Worten bedingt durch die »besondere Verkettung der Angriffspunkte unter sich und mit dem Ganzen« (PFEFFER) und durch den jeweils disponiblen Energievorrat. Es wird somit durch den auslösenden Faktor nicht unmittelbar Energie für die Aktion geliefert, vielmehr nur die im System gegebene Energie zur Leistung einer Arbeit freigemacht.

Alle Vorgänge des physiologischen Geschehens, welche den Charakter von Auslösungen tragen, können mit PFEFFER ohne Rücksicht auf den jeweils ausgelösten Effekt als Reizvorgänge bezeichnet werden. Vgl. unter Reizvorgänge u. Katalyse. (*L.*)

Auslösungsreize s. formative Reize.

Ausnahmstypen: Von A. spricht GAERTNER bei Bastarden in solchen

---

[1]) Die Art und Weise des Auftretens, der Variation usw. des Augenfleckes bezeichnet man als Stigmatisierung. (*K.*)

Fällen, wenn der eine Typus in der Mehrzahl der Individuen, der andere nur sehr selten vertreten ist. (*T.*)

Aussäungseinrichtungen s. Ausstreuvorrichtungen.

Ausschütten des Laubes nennt TREUB die eigentümliche Knospenentwicklung gewisser Bäume des javanischen Regenwaldes (*Brownea*, *Amherstia* u. a.), die im Gegensatz zu unseren Bäumen etappenweise vor sich geht. Ein ganzer Laubsproß entwickelt sich fast vollständig innerhalb der mächtig heranwachsenden Knospen; nach dem Abfallen der Tegmente hängen die bleichen Blätter dicht gedrängt anscheinend schlaff herab, wie aus der Knospe »ausgeschüttet« und richten sich erst allmählich auf, nachdem im Schutze der älteren Blätter die Chlorophyllbildung vor sich gegangen ist. (Vgl. CZAPEK, S. Ak. Wien, 1909.) (*L.*)

Außenhaut siehe Mittellamelle.

Außenholz (WARBURG) = periaxiales Holz.

Außenhülle = Excipulum, s. Asci.

Außenkelch: Als A. bezeichnet man Blattbildungen, welche außerhalb des Kelches dicht unter diesem gleichsam einen äußersten Kreis der Blütenhülle vorstellen; es sind dies entweder die paarweise verwachsenen Nebenblätter der Kelchblätter (z. B. die kleinen Blättchen zwischen den Kelchblättern bei *Potentilla*) oder Hochblätter, welche nahe an den Kelch hinaufgerückt sind (z. B, Malvaceen). (Nach PRANTL-PAX.) S. auch Involucrum.

Außenmerkmal s. Merkmal.

Außenplasma s. extramembranöses Plasma.

Außenrinde: Von MOELLER werden in seiner Anatomie der Baumrinden (1882) die Begriffe Außenrinde, Mittelrinde und Innenrinde in rein deskriptivem Sinne angewendet, indem er als Außenrinde alle jene phellogenen Zellschichten bezeichnet, welche verkorken. Die Mittelrinde umfaßt die primäre Rinde mit Einschluß der primären Phloëme und der nicht verkorkten, phellogenen Gewebe (Phelloderm). Der Umfang des Begriffes Innenrinde deckt sich mit jenem der sekundären Rinde.

Die Pharmakognosie unterscheidet zwischen Außen-, Mittel- und Innenrinde. Letztere ist die sekundäre Rinde, unter Mittelrinde wird das Rindenparenchym oder die primäre Rinde verstanden. A. ist die Epidermis oder der Kork, der die Bedeckung der Droge bildet. Durch Borkebildung ist an vielen Rinden die Mittelrinde abgeworfen. (Nach PRANTL-PAX. S. auch Gefäßbündelverlauf.) (*P.*)

außenwendige Samenanlage s. d.

Austauschhyphen s. Mykorrhiza.

australes Florenreich, Australis s. Florenreiche.

Ausstreuvorrichtungen: Unter A. versteht VOGLER (Flora, Bd. 89, 33, 1901) alle diejenigen Einrichtungen zur Verbreitung der Früchte und Samen, bei denen die Pflanze »aktiv« beteiligt ist (z. B. also Ausschleuderung des Samens durch Spannungsänderungen, wie bei Papilionaceen, *Viola* usw.); unter Verbreitungsmittel dagegen diejenigen, die den »passiven« Transport der Früchte und Samen durch Wind, Wasser oder andere außerhalb der Pflanze liegende Agenzien ermöglichen oder erleichtern (z. B. also Haar- und Flügelbildungen für den Wind, Häkeleinrichtung für Tiertrans-

port usw.). Beiderlei Einrichtungen sind häufig kombiniert. Vgl. Verbreitungsagenzien.

Autaesthesie s. Aesthesie.

Autatrygie (LUDWIG) = Adynamandrie.

auto- (= selbst) in Zusammensetzung mit anderen, ein physiologisches Geschehen determinierenden Bezeichnungen bedeutet (ROUX, Der Kampf der Teile im Organismus, 1881, S. 226; Ges. Abh. über Entwicklungsmech. I, 405; II, 78), daß die die spezifische Art des Geschehens »bestimmenden« Faktoren in dem betreffenden Gebilde selber gelegen sind, während die »auslösenden« oder sonstigen »realisierenden« sowie die das typische Geschehen »alterierenden« Faktoren von außen zugeführt werden können, z. B. Autoenergien (= Selbstleistungen), Autodifferentiatio (= Selbstdifferenzierung), Autotropismus (s. Tropismus), Autonastie (s. Nastie) usw. (*L.*)

Autoagglutination s. Agglutinine.

Auto-Allogamie (ERRERA et GEVAERT 1878) s. Heteromesogamie.

Autobasidien (BREFELD) s. Basidien.

Autoblast: Während WIESNER (Elementarstruktur 1892, S. 78) die niedersten pflanzlichen Organismen (Schizophyten) als Kolonien von Plasomen betrachtet, stellt ALTMANN (Elementarorganismen S. 132) dieselben (die »Mikroorganismen«) als Bioblasten (s. d.) selbst hin und bezeichnet sie als Autoblasten, im Gegensatz zu den kolonienweise in den Zellen verbunden auftretenden Zytoblasten. WIESNER fügt in Anmerkung noch hinzu, daß der Ausdruck Zytoblast von SCHLEIDEN für den Zellkern angewendet wurde, in diesem Sinne aber völlig außer Gebrauch gekommen sei. (*T.*)

autochor (KIRCHNER, S. 36) sind solche Verbreitungseinheiten, deren Transport durch Eigenbewegungen erfolgt.

Autochorismus s. Laubfall.

Autodifferential = Selbstdifferenzierung s. Entwicklungsmechanik.

autoezische Musci s. paroezisch.

autoezische Parasiten s. Parasitismus.

autoezische Uredineen sind solche, deren Generationswechsel sich auf »einer« Pflanzenart vollzieht z. B. *Uromyces betae*, *Puccinia asparagi*; bei den heteroezischen Arten findet dagegen ein Wirtswechsel der Parasiten statt, so entwickelt z. B. *Puccinia graminis* (Getreiderost) Uredo- und Teleutosporen auf dem Getreide, die Pykniden und Aecidien dagegen auf *Berberis vulgaris* (nach DIETEL in E. P. I. 1**, S. 33).

Bei den etwa 150 heterözischen Arten von Uredineen zeigen sich nach FISCHER (Mitteil. Naturf. Ges. Bern, 1904, S. 5) folgende Eigentümlichkeiten:

1. Der Wirtswechsel ist streng obligat; es gelang noch nicht, eine Art dazu zu bringen, ihren ganzen Entwicklungsgang auf nur einer ihrer zwei Nährpflanzen zu vollziehen.

2. Die beiden Wirte stehen im botanischen System stets weit voneinander.

3. Jede Generation ist in der Wahl ihrer Nährpflanzen auf eine oder wenige nahe verwandte Arten beschränkt. (*Cronartium asclepiadum* bildet eine Ausnahme.)

4. Die heteroezischen Uredineen bilden nach ihren morphologischen Charakteren nicht eine Gruppe für sich, sondern sie haben ihre Verwandten sehr oft unter den nicht wirtswechselnden Arten. Daher muß man sich phylogenetisch

die Heteroezie in verschiedenen Artengruppen und Gattungen unabhängig entstanden denken.

Heteroezie parasitischer Pilze ist bis auf eine Ausnahme, *Sclerotinia heteroica* (Askomyzet), auf die Uredineen beschränkt. (*F.*)

Autogamie s. Bestäubung.

Autogamie der Flagellaten (nach LEMMERMANN, S. 282): Den Übergang zur geschlechtlichen Fortpflanzung bildet die von PROWAZEK beobachtete Autogamie. Die Zelle verliert z. B. bei *Bodo* die Geißeln, rundet sich ab und umgibt sich mit einer gallertartigen Membran. Der Kern (Trophonukleus) vergrößert sich und scheidet an seiner Peripherie Substanzen in Tropfenform aus, die miteinander verschmelzen und den sogenannten Geschlechtskern bilden, während der ursprüngliche Kern langsam degeneriert. Der erstere teilt sich amitotisch in 2, jeder teilt sich nochmals, und von den entstandenen 4 Kernen teilen sich wieder 2, so daß nunmehr 6 Kerne vorhanden sind. Zwei von ihnen vergrößern sich und verschmelzen zu einem Frischkern (Synkaryon). (*K.*)

autogen s. autonom.

Autogenese (PLATE) s. Orthogenesis.

autogenetisch (KOERNICKE, Verh. Bonn. Bd. 47. Corr.-Bl. 84. 1890), s. Endogamie.

Autokarpie s. Bestäubung.

Autokatalyse s. Katalyse.

Autokolonien (vgl. G. S. WEST, A treatise on the Brit. Freshwater Alg. 1904, S. 25, 212) s. Autosporen. (*Sv.*)

Autolyse gleichbedeutend mit dem älteren Terminus Autodigestion (SALKOWSKY, Z. f. klin. Med. Bd. XVII, Suppl. 1891) bezeichnet allgemein sämtliche fermentativen Organveränderungen, wird aber von manchen Autoren spez. auf die Eiweißspaltung durch Organenzyme beschränkt. (JAKOBY, Z. f. phys. Chem. Bd. 30, 1900, S. 149 ff.) (*L.*)

Autolysine, wenig bekannte Stoffe, welche in alten Bakterienkulturen auftreten und Lösungserscheinungen an Bakterienzellen bedingen. Vielleicht handelt es sich um Nukleoproteide lösende Enzyme, um Nukleasen. (R. EMMERICH und O. LOEW, Ztschr. Hyg. 36, 1901, S. 9. Lit. b. CZAPEK, Biochemie I, 86.) (*L.*)

Automixis s. Amphimixis.

Automorphose (PFEFFER, I, S. 21) = Eigengestaltung, d. h. die Gestaltung, welche aus inneren Ursachen (historischen oder ererbten Potenzen, spezifischem Bildungstrieb) angestrebt wird. Die formativen (morphogenen) Vorgänge werden jedoch auch stets von den äußeren Bedingungskonstellationen beeinflußt (Aitiomorphosen), so daß jede besondere Form das Ergebnis aus dem Zusammenwirken von Auto- und Aitiomorphosen darstellt. Jede individuelle Standortsform ist nach PFEFFER der Ausdruck eines aitiomorphotischen Erfolges. Vgl. unter Morphose. (*L.*)

Autonastie s. unter Nastie.

autonom = autogen (PFEFFER) = spontan (WIESNER) bezeichnet man solche Vorgänge des Stoffwechsels, der Gestaltung oder Bewegung, welche durch die Eigentätigkeit des Organismus vollzogen werden. Ihnen

stehen die aitionomen = aitiogenen (PFEFFER) (= provoziert = induziert = rezeptiv = paratonisch [SACHS, WIESNER]) Vorgänge gegenüber, welche durch außerhalb des Organismus gelegene Faktoren (äußere Reize) bestimmt werden. (*L.*)

autonome Sprosse sind nach KIRCHNER, S. 18 und 35, im speziellen solche Sprosse, die selbständig sich in eine für ihre Ernährung günstige Stellung bringen und darin erhalten, also einer Stütze nicht bedürfen, im Gegensatz zu den epiklinen oder stützbedürftigen, wie sie Klimm- und Windepflanzen besitzen.

autonyktinastisch (-tropisch) sind nach A. FISCHER (Flora 1890, 711) solche Pflanzen, bei denen die Schlafstellung der Blätter zur Pflanze fest orientiert ist, gleichviel ob die Pflanze aufrecht oder umgekehrt steht, oder ob sie durch eine Rotation der einseitigen Wirkung der Schwerkraft entzogen wird (z. B. *Desmodium gyrans*, *Trifolium pratense*). Als geonyktinastisch sind dagegen Pflanzen zu bezeichnen, bei denen es einer einseitigen Wirkung der Schwerkraft bedarf, um auf den Wechsel von Hell und Dunkel durch Schlafstellungen zu antworten (z. B. *Phaseolus multiflorus*, *Lupinus albus*). Vgl. Nyktinastie. (*L.*)

autoorthotrop s. Autotropismus.

Autophyten (WARMING, 1896, S. 396) s. autotrophe Pflanzen.

Autoplasie = Selbstdifferenzierung (PFEFFER, II, S. 161) vgl. Automorphose.

Autoplasten (A. MEYER, Das Chlorophyllkorn, 1883) = Chloroplasten, s. Plastiden.

autoplastische Transplantation s. Transplantation.

Autoregulation s. Regulation.

autoskoliotrop s. Autotropismus.

Autosporen: Hierunter versteht CHODAT, Algues vertes de la Suisse 1902, bei niederen, grünen Algen solche — oft in Vierzahl entwickelte — Tochterzellen, die schon in der Mutterzelle ihre definitive Gestalt haben, so daß sie im Moment des Entlassenwerdens die endgültige Form und andere Eigentümlichkeiten der Mutterzelle aufweisen (z. B. viele Familien der Protococcaceae, die daher auch manchmal Autosporaceae genannt werden). Sind die Autosporen im Moment des Ausschlüpfens zu Kolonien, Coenobien oder sog. Autokolonien vereinigt, werden sie Coenobiosporen genannt. (Vgl. das Ref. von SENN, in B. Z. 1902, II, S. 241.) (*Sv.*)

Autotomie = Selbstverstümmelung, ein aus der Tierphysiologie übernommener Terminus, der gelegentlich auch auf Fälle angewendet wird, in denen ein Pflanzenorgan sich spontan ablöst. (S. auch unter Peridineen.) (*L.*)

autotrophe Pflanzen: Nach der Ernährungsweise zerfallen die Pflanzen (nach KIRCHNER, I, S. 9) in:

1. autotrophe P. (Autophyten): chlorophyllhaltig, selbständig lebend, normalerweise den ganzen Bedarf an organischer Nahrung durch Photosynthese deckend.

2. allotrophe P. (diatrophe, dichotrophe, heterotrophe P.): chlorophyllfrei, organische Nahrung von außen aufnehmend, a) Holosapro-

phyten, obligate Fäulnisbewohner, b) Holoparasiten (obligate und fakultative Schmarotzer oder Parasiten), s. Parasitismus und Saprophytismus.

3. mixotrophe P.: Nahrung gemischt, organische teils durch Photosynthese erzeugt, teils anderweitig aufgenommen: a) Hemisaprophyten (Halbfäulnisbewohner), b) Hemiparasiten (grüne Halbschmarotzer), c) symbiotrophe P. (Nutrizismus), Ernährung mit Hilfe von Mykorrhizen, Knöllchenbakterien usw., d) insektivore (karnivore) P. (Vgl. unter mykotroph und Saprophytismus.) S. ferner Ernährungstypen. (*L.*)

Autotrophie der Flechten s. Syntrophie.

Autotropismus (PFEFFER, Die Reizbarkeit der Pflanzen, 1893, 19, Anm.): Die Pflanzenorgane sind befähigt, bei Ausschaltung äußerer Richtkräfte eine ganz bestimmte Gleichgewichtslage anzunehmen, die dem betreffenden Organ spezifisch eigentümlich ist, und in die es stets nach vorübergehender Ablenkung durch äußere Reize wieder zurückzukehren strebt. Die durch diese »Eigenrichtung« veranlaßten Bewegungen bezeichnet PFEFFER ganz allgemein als A. Die angestrebte Gleichgewichtslage kann gerad- oder krummlinig sein; darüber ist durch den Terminus nichts präjudiziert. Der A. stellt sich in eine Reihe mit den übrigen durch äußere Reize bedingten Tropismen (Aitiotropismen) und drückt die Analogie mit den letzteren Reizvorgängen aus. Wollte man nach CZAPEK noch bezeichnen, welche Organe vermöge ihrer Eigenrichtung geradliniges und welche krummliniges Wachstum besitzen, so könnte man von autoorthotropen und autoskoliotropen Organen sprechen (CZAPEK, J. w. B. Bd. 27, 1895, S. 312). Der Begriff A. in seiner heutigen Anwendung umfaßt jedenfalls verschiedenartige Erscheinungen und bedarf einer weiteren Klärung.

Der Begriff A. ist umfassender als der von VÖCHTING (D. Beweg. d. Blüten u. Früchte, 1882, S. 31) eingeführte Terminus Rektipetalität, worunter die Fähigkeit der aus ihrer Ruhelage gebrachten Organe verstanden wird, aus inneren Gründen in die ursprüngliche gerade Wachstumsrichtung zurückzukehren; unter kurvipetalen Organen versteht VÖCHTING solche, welche sich aus autonomen Ursachen krümmen. (*L.*)

autoxene Parasiten s. Parasitismus.

Autoxydation. Nach TRAUBE (Ges. Abh. Berlin 1899) sind im lebenden Organismus Stoffe vorhanden, welche den Sauerstoff leicht (autoxydable Stoffe) und solche wie z. B. die Nahrungsstoffe, welche ihn schwer aufnehmen (dysoxydable Stoffe). Die autoxydablen Stoffe (Autoxydatoren) bilden leicht durch Sauerstoffaufnahme Peroxyde, welche ihrerseits wieder imstande sind ein Atom Sauerstoff an dysoxydable Stoffe abzugeben, wodurch sie selbst in die Oxydstufe übergehen. Die Oxydationsfermente (Oxydasen) sind nach dieser Auffassung autoxydable Körper, welche auf dem Wege über die Peroxydform Sauerstoff auf dysoxydable Stoffe zu übertragen vermögen. (Nach J. LOEB, Dyn. d. Lebensersch. 1906, S. 34.) (*L.*)

Autumnoxanthin s. Chloroplastenpigmente.

Auxanogramm. Ein Körnchen Salz auf eine Agar- oder Gelatineplatte übertragen diffundiert allmählich mit fortschreitender Lösung ins Substrat. Bakterien oder andere Organismen, mit denen die Platte geimpft wird, entwickeln sich in dieser Diffusionszone besonders üppig, wenn der Stoff einen Nährstoff

darstellt, sie bilden ein positives A. Äußert der Stoff hingegen eine Giftwirkung, so erscheint nach wenigen Tagen die Diffusionszone leer, während sich die Organismen in der nichtvergifteten Zone ansammeln, es entsteht ein negatives A. (BEIJERINCK, M. W., »L'auxanographie etc.« Extr. des Arch. Néerland., t. 23, S. 367.) (*L*).

Auxese. Als A. bezeichnet WEISSE (B. D. B. G. 1895, S. 385) die durch die Lage zum Muttersproß bedingte Förderung der Seitenorgane eines Zweiges, speziell als Ektauxese die Förderung der an der »Außenseite« eines Zweiges stehenden Organe. Entsprechend würde die Förderung der auf der »Innenseite« stehenden Organe als Endauxese und der Einfluß der Lage zum Muttersproß überhaupt als Heterauxese zu bezeichnen sein. Vgl. Trophie, sowie unter Reaktion. (*L.*)

Auxiliarzellen der Rhodophyceen s. Karpogon.

Auxoblast (KIRCHNER, S. 35) ein Sproß, der der Vermehrung dient.

auxochrom s. Chromogen.

Auxosis s. Reaktion.

Auxosporen (PFITZER, in Hansteins Bot. Abh. I, 1871): Als A. bezeichnet PFITZER den eigenartigen periodischen Verjüngungsprozeß bei den Bacillarien (s. d.). Hier haben bei der Zellteilung die beiden zur Mutter-

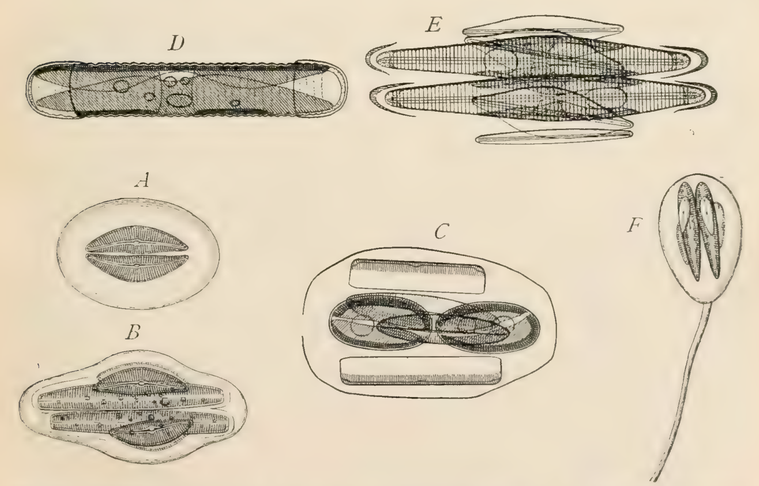


Fig. 34. Auxosporenbildung nach dem geschlechtlichen Typus: *A—F* zwei Mutterzellen erzeugen zwei Auxosporen, die nebeneinander lagern und ohne sichtbare Befruchtung auswachsen. *A, B Cocconema cistula. A* zwei Mutterzellen in Gallerthülle; *B* die fertigen Erstlingszellen der neuen Generation neben den leeren Schalen der alten Generation. — *C, D Navicula firma*: *C* die Schalen sind abgeworfen und die Plasmakörper ausgetreten; *D* Auxosporen im Perizonium vor Ausscheidung neuer Schalen (650/1). — *E Van Heurckia (Frustulia) rhomboides*: die beiden zusammengehörigen Auxosporen im Perizonium nach Ausscheidung der primären Schalen. Daneben die alten abgeworfenen Schalen. — *F Gomphonema olivaceum*: Auxosporenbildung auf Gallertstiel. (*A, B, F* nach W. SMITH; *C—E* nach PFITZER.)

zelle gehörigen Schalen ungleichen Querschnitt; die zum inneren Gürtelband gehörige ist kleiner als die andere. Bei jeder Teilung wird eine gleich große und eine kleinere Zelle erzeugt, die beiden neuen Schalen waren aber innerhalb der alten Gürtelbänder gebildet, sie sind also noch kleiner, und bei fortgesetzter Teilung werden immer kleinere erzeugt, bis ein Mindestmaß erreicht ist. Dann tritt statt der Zellteilung die A. ein. Hier sind zwei Grundtypen zu unterscheiden, 1. ungeschlechtliche A. ohne Befruchtung (z. B. *Melosira*, *Chaetoceras* und *Diatomeae centricae*). Der Panzer öffnet sich im mittleren Querschnitt meist durch Auseinanderweichen der Gürtelbänder, das Plasma tritt ganz oder teilweise als Blase aus der alten Schale aus und umgibt sich mit einer feinen, kieselhaltigen, zusammenhängenden Haut (Sporenhaut, Kieselscheide oder Perizonium). Die von ihr umschlossene Zelle ist die Auxospore, die sofort wieder in Teilung übergeht. 2. geschlechtliche A. (vgl. Fig. 34). Hier treten zwei Individuen zum Verjüngungsprozeß zusammen, der sich vielfach im Innern einer Gallerthülle vollzieht. Die zwei Individuen legen sich nebeneinander. Der Zellkern jedes Individuums teilt sich unter Reduktionsteilung in je vier Tochterkerne, von denen zwei stark reduziert werden. Der Kernteilung folgt bald eine Zweiteilung der ganzen Plasmamasse, wobei jedes Individuum in zwei zweikernige Gameten mit je einem Großkern und einem Kleinkern zerlegt wird. Nun kopulieren die zwei Gameten der beiden Mutterzellen paarweise miteinander zu Auxosporen, wobei die beiden Großkerne verschmelzen, die beiden Kleinkerne dagegen zugrunde gehen. Die durch Reduktionsteilung entstandenen Gametenkerne sind haploid. Der Verschmelzungskern des neuen Individuums wird also wieder diploid. Bei anderen Bacillarien kann der Vorgang etwas verschiedenartig sein. (*Sv.*)

auxotonische Bewegungen s. allasotonische Bewegungen.

ave s. Kaprifikation.

avunkuläre Kreuzungen s. Bastard u. ungepaarte Eigenschaften.

Axe s. Sproß.

axenbürtige Samenknospen s. Gynoeceum.

axiales Holz. Für die innersten Jahresringe des sekundären Holzes, welche durch sehr englumige Gefäße ausgezeichnet sind, schlägt STRASBURGER (Leitungsbahnen S. 197) die Bezeichnung a. H. vor im Gegensatz zum periaxialen Holz, worunter er das lockerer gebaute, spätere Sekundärholz versteht. WARBURG (B. Z. 1883, S. 621) nennt ersteres Zentralholz, letzteres Außenholz, ROBINSON (B. Z. 1889, S. 650) Ringholz und Zackenholz. (*P.*)

axil = in der Organachse gelegen.

axiler Strang s. Gefäßbündelverlauf.

axilläre Sprosse s. Sproß.

Axillarblüte. Im Gegensatz zur Terminalblüte (Endblüte) eine Blüte, die in der Achsel eines Blattes zur Anlage gelangt. Letzteres, ihr Tragblatt, braucht nicht zu weiterer Entwicklung zu gelangen, kann vielmehr in beliebig jungem Stadium stehen bleiben und ist dann an der Basis des entwickelten Blütenstieles nicht mehr nachzuweisen (viele Kruziferen). Die durch Konkauleszenz (s. d.) wie durch Rekauleszenz (s. d.) verschobenen Blüten sind

trotz ihrer »extraaxillären« Stellung als A. zu betrachten. Die extremste Form der A. ist die typisch vorblattlose A., bei welcher die Vorblätter in den Kelch eingetreten sind, wie bei manchen *Bouvardia*-Arten (Rubiac.), meist bei *Gentiana asclepiadea* L., *G. austriaca* A. u. J. Kern. u. a. Die Bestimmung derartiger Fälle stößt praktisch indessen oft auf große Schwierigkeiten. Nach der üblichen Terminologie, die man wohl am besten beibehält, bezeichnet man Blüten als A., bei welchen außerhalb des Perianths höchstens zwei Blätter, nämlich die Vorblätter, vorhanden bzw. zu ergänzen sind. In allen anderen Fällen wird man von Endblüten eines 3- oder 4-blätterigen bzw. armblätterigen Zweiges reden. (*W.*)

axiodrom s. Blattnervatur.

Azygosporen s. Befruchtungstypen der Pilze.

azyklisch s. Blüte.

B.

Bacca (LINNÉ, Phil. bot. 1751, S. 53) s. Monokarpium, Polykarpium und Fruchtformen.

Bacillarien (Bacillariaceae). Der Bau der Zellen der als Bacillariaceen oder Diatomeen bezeichneten Kieselalgen ist ein ebenso interessanter, wie komplizierter, so daß zu seiner Schilderung eine Menge Fachausdrücke geschaffen wurden, die wir unter diesem Stichwort zusammenfassen wollen. Wir folgen dabei den Angaben von SCHÜTT (E. P. I. 1b, 37 ff.)[1]).

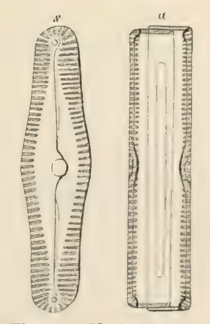


Fig. 35. *Navicula* (vergr. und schematisiert): *a* von der Gürtelseite; die beiden übereinandergreifenden Schalen (Valvae) sind sichtbar; *s* von der Schalenseite. (Nach PRANTL.)

Die Membran der Zelle ist ein aus mehreren Stücken zusammengesetzter Panzer, der aus einer organischen Grundsubstanz besteht und meist durch Einlagerungen von Kieselsäure starr und unverweslich geworden ist[2]). Der Panzer (Frustel, Theca) bildet ein festes Gehäuse, das aus zwei Stücken besteht, die nach Art der Pillenschachteln mit den Rändern übereinander geschoben sind und in dieser Richtung dauernd verschiebbar bleiben (Fig. 35*a*). Jede der beiden Schalen, deren kleinere man als Hypotheca oder Bodenschale und deren größere man als Epitheca (Deckelschale) bezeichnet, besteht aus zwei oder mehr Panzerplatten. Die eine, das Gürtelband (Pleura), ist ringförmig gebogen und die beiden übereinander geschobenen Gürtelbänder (das größere, zur Epitheca gehörige nennt O. MÜLLER Epipleura, das kleinere der Hypotheca Hypopleura) bilden eine offene Röhre, die durch zwei Verschlußplatten, die Schalen (Valvae) geschlossen wird. (Die größere zur Epitheca gehörige Schale nennt O. MÜLLER Epivalva, die kleinere zur Hypotheca gehörige Hypovalva.) Jede Schale ist fest mit dem ihr zugehörigen Gürtelbande verbunden. Meist ist die Schale

---

[1]) Es sei aber ausdrücklich noch auf die hier nicht näher berücksichtigte Arbeit O. MÜLLERS, in B. D. B. G. 1895, S. 222, hingewiesen.

[2]) S. hierüber O. RICHTER, D. Ak. Wien, Bd. 84, 1909 u. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. II, 1911. (*L.*)

am Rande zu einem kurzen, gürtelbandähnlichen Ringe umgebogen. Dieser Ringteil ist der Schalenmantel, die Verschlußfläche der Schalendeckel. Zwischen Schale und Gürtelband sind häufig noch akzessorische Platten eingeschoben, die mit beiden fest verbunden sind. Diese Platten, die Zwischenbänder[1] (Copulae, vgl. Fig. 36) (hier wieder nach MÜLLER analog den obigen zu unterscheiden Epi- oder Hypocopula), sind entweder nach Art der Gürtelbänder als geschlossene Ringe ausgebildet und erscheinen dann wie sekundäre

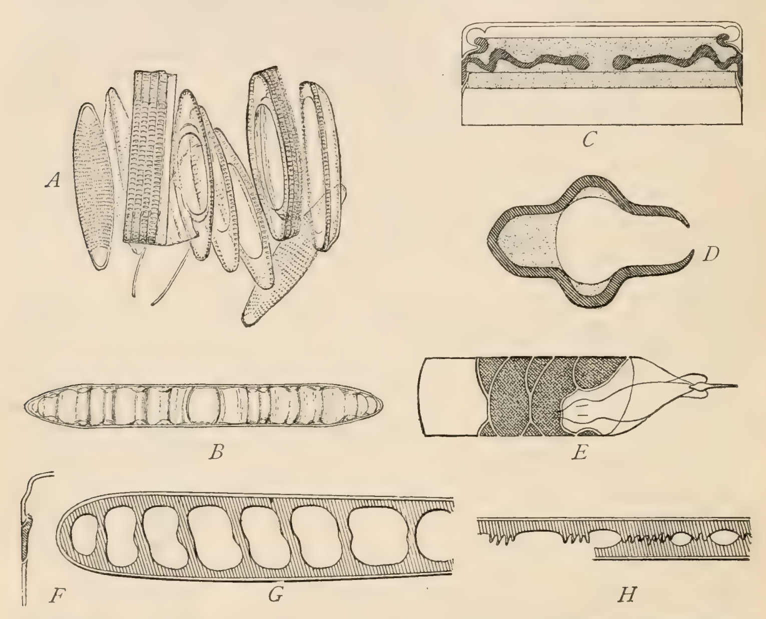


Fig. 36. Zwischenbänder (Copulae) und Quersepten von Diatomeen: *A Rhabdonema arcuatum*: Ein Zellpanzer in seine einzelnen Platten aufgelöst: Schalen, Zwischenbänder mit Quersepten, Gürtelbänder. — *B Grammatophora serpentina*: gefenstertes, welliges Septum in Flächenansicht. — *C G. maxima*: halbe Zelle im Längsschnitt und Gürtelansicht; Schale, Zwischenband mit durchbrochenem Septum, Gürtelband (Falzeinrichtung). — *D* keilartiges, ringförmig offenes Zwischenband mit Eckseptum von *Tetracyclus lacustris*. — *E Rhizosolenia styliformis* mit schuppenartigen Zwischenbändern. — *F—H Climacosphenia moniligera*: *F* sagittaler Längsschnitt durch eine Ecke der Membran, die Verfalzung zeigend; *G* mehrfenstriges Septum des der Schale zugewandten Zwischenbandes; *H* dasselbe, schmales Ende. (*A*, *B* nach SMITH; *C—H* nach O. MÜLLER.)

Gürtelbänder, oder sie sind offen und bilden dann auch Ringe, oder sie keilen sich seitlich aus und bilden dann keinen geschlossenen Ring, sondern einen offenen Keil oder Schuppe, die erst mit Nachbarschuppen vereint, den Ring schließt (Panzer der ersten Gruppe bilden Ringpanzer, die der letzten Schuppenpanzer) (vgl. Fig. 36 *E*). Häufig haben auch die Zwischenbänder einen senkrecht

[1]) Bezeichnung von O. MÜLLER, in B. D. B. G. 1886, S. 306.

zur Gürtelbandachse umbiegenden Teil, das Septum. Das Septum bildet eine Zwischenwand im Zellraum und teilt diesen in mehrere Kammern. Diese Zwischenwände sind durch ein oder mehrere Löcher (Fenster) durchbrochen (Fig. 36 *G*), durch die das Plasma der verschiedenen Kammern miteinander in Verbindung steht. — Die Septen der Zwischenbänder sind Quersepten, sie schneiden die Zentral- oder Gürtelbandachse meist senkrecht. Die Quersepten setzen sich entweder an der ganzen Peripherie des Zwischenbandes an oder nur einseitig (Ecksepten). Häufig hat auch die Schale Septen, d. h. ins Innere vorspringende Membranverdickungen in Balken- oder Wandform. Diese Septen laufen meist parallel der Zentral- und Transversalachse und sind von ersteren als Transversalsepten zu unterscheiden[1]).— Die Verbindung von Schale mit Gürtelband und von Zwischenband mit Schale und Gürtelband und von Zwischenband mit Zwischenband wird durch eigentümlich geformte, übereinander greifende Falzflächen vermittelt (Fig. 36 *C*).

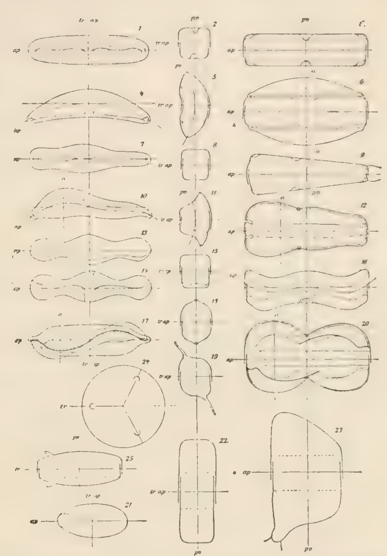


Fig. 37. Achsen- und Hauptschnitte verschiedener Diatomeen-Typen: erste Vertikalreihe (mit Ausnahme von *Nr. 25*): Querschnitte, bzw. Schalenansichten. Zweite Vertikalreihe: Transversale Längsschnitte entsprechend der schmalen Gürtelansicht. Dritte Vertikalreihe: sagittale Längsschnitte mit Andeutung der breiten Gürtelansicht. *Nr. 25* radialer Längsschnitt durch eine zentrische, kurz zylindrische Form. *pv* Achse des Zylinders (Längsachse, Zentralachse, Gürtelachse, Pervalvarachse): *ap* Sagittalachse (= Apikalachse); *tr. ap* Transversalachse (= Transapikalachse); *Nr. 1—3*, *Navicula viridis:* Umriß von *1* = Valvarebene, *2* Transapikalebene, *3* Apikalebene; *4—6 Amorpha ovalis:* wie *1—3*; *7—9 Comphonema elegans:* wie *1—3*; *10—12 Rhopalodia vermiculata:* *10—1*, *11* Paratransapikalschnitt durch die Region a, *12 = 3*; *13—16 Achnanthes inflata:* *13* Epivalva, *14* Hypovalva, *15 = 2*, *16 = 3*; *17—20 Amphiprora alata:* *17—18* wie *1—2*, *19 = 11*, *20 = 3*; *21—23 Isthmia enervis:* *21 = 14*, *22* Transapikalschnitt, *23* Apikalschnitt; *24—25 Eupodiscus Argus:* *24 = 14*, *25* Meridianschnitt. (Nach O. MÜLLER.)

Die Panzerplatten, namentlich die Schalen, zeigen mannigfache, bei schwächeren Vergrößerungen als Punkte, Streifen, Netze usw. erscheinende Skulpturen, die auf einen sehr komplizierten Bau der Wand zurückzuführen sind. Außerdem trägt die Membran mancher Formen auf der Außenseite noch auffälligere Verdickungen in Form von Flügelleisten, Kielen, Dornen usw. Besonders wichtig sind drei knotenförmige Verdickungen, die in der Mitte (Zentralknoten) und in der Nähe der beiden Enden (Endknoten) der Schalen mancher Gruppen vorkommen. Der Zentralknoten ist in der Schalenansicht annähernd rund (Fig. 35 *s*), in manchen Fällen verbreitert er sich in transversaler Richtung zu einem Balken (Stauros). Zwischen den Knoten erstreckt sich die Raphe (häufig auch Naht ge-

[1]) G. KARSTEN bezeichnet die Zwischenbänder, welche Quersepten gebildet haben, mit diesen zusammen als Zwischenschalen.

nannt). Jeder der beiden Endknoten wird von einer Spalte durchbrochen, der halbmondförmigen Polspalte (Trichterkörper). Die Raphe wird von den beiden seitlich strukturierten Seitenfeldern meist durch einen gewöhnlich schmalen, bisweilen breiten, glatten Streifen (sagittale Bänder) getrennt. Bei den *Achnantheae* findet sich nur auf der einen Schale eine echte Raphe, auf der anderen Seite ist sie rudimentär, d. h. es ist keine eigentliche, spaltartige Durchbrechung der Membran vorhanden, aber das Bild der Raphe wird durch die Schalenstruktur vorgetäuscht: Pseudoraphe.

Ist der Zentralknoten zum Balken (Stauros) verbreitert, so fehlt gewöhnlich auch die Schalenstruktur auf einem transversalen Bande, indem die sagittalen Bänder sich transversal verbreitern (= Transversalbänder). Bisweilen sind diese Transversalbänder allein vorhanden ohne Verbreiterung des Knotens (Pseudostauros). Auch auf den Schalen der Centricae, denen Raphe oder Pseudoraphe fehlt, findet sich bisweilen ein strukturloses, oder schwächer strukturiertes Feld (Area). —

Bezüglich der Orientierung (vgl. Fig. 37) sind folgende Bezeichnungen wichtig: Die Zelle wird so gestellt, daß die Hypotheca unten, die Epitheca oben liegt. Bei elliptischem Grundtypus des Querschnittes mag die große Achse der Ellipse von vorn nach hinten gestellt werden. Die Zylinderachse ist die natürlich gegebene Hauptachse, oder auch Längsachse (Longitudinalachse). Außerdem ist sie die Gürtelbandachse und wird auch Zentralachse genannt, weil sie die morphologischen Mittelpunkte der Schalen verbindet. Die große Achse fällt bei rapheführenden Formen mit der Raphe zusammen und ist die Mittellinie für die fiederige Struktur der Schalen. Sie ist die Sagittalachse (Apikalachse nach O. MÜLLER); bei der oben gegebenen Orientierung der Zelle läuft sie von vorn nach hinten und teilt die Schale in eine rechte und linke Hälfte. Sie ist darum auch eine Mediane. Die kleine Achse der Ellipse des Querschnittes oder der von ihr abgeleiteten Figur läuft bei der obigen Orientierung von links nach rechts; sie ist die Transversalachse (Transapikalachse nach O. MÜLLER). Der Radialschnitt, der durch die Sagittalachse geht, ist der Sagittal- oder Medianschnitt, der durch die Transversalachse gehende der Transversalschnitt. Bei den zentrischen Bacillarien mit kreisförmigen Schalen sind alle Radialschnitte gleich, man bezeichnet jedoch diejenigen, welche durch Schalenauswüchse gehen, als Hauptradialschnitte. Von den Querschnitten (den Schnitten senkrecht zur Längsachse) ist einer besonders ausgezeichnet, der nämlich, der durch den morphologischen Mittelpunkt der Zelle geht; er ist der mittlere Querschnitt und verläuft durch die Trennungslinie der Gürtelbänder.

Wichtig sind die »Symmetrieverhältnisse«. Der mittlere Querschnitt ist Grundsymmetrieebene. Die beiden Hälften sind aber nie rein spiegelsymmetrisch, weil der Schachtelbau der Zelle bedingt, daß eine kleiner als die andere ist. Dieser Spezialfall der Symmetrie kann als Ähnlichkeits- oder Similissymmetrie bezeichnet werden. O. MÜLLER nennt es Konsimilität. Sind beide Schalen so gegeneinander gedreht, daß die gleichwertigen Radien nicht mehr die gleiche Richtung haben (z. B. *Asterolampra*, *Chaetoceras*), so entsteht ein neuer Fall von Symmetrie, die Torsionssymmetrie, d. h. die Zellen sind zum mittleren Querschnitt nicht direkt symmetrisch, da die Projektionen ihrer Schalen auf die Spiegelebene sich nicht decken, aber durch eine gedachte Drehung um einen bestimmten Winkel, den Torsionswinkel, zur Deckung gebracht werden können. Torsionssymmetrie ist stets mit Similissymmetrie verbunden. Ein Endfall der Torsionssymmetrie ist die besonders häufige Diagonal-

symmetrie (Diagonalkonsimilität), die entsteht, wenn der Torsionswinkel 180° beträgt.

Als Länge oder Höhe bezeichnet man bei oben gegebener Orientierung den Durchmesser der Zelle in der Richtung der Zentralachse, als Breite den in der Transversal-, als Tiefe den in der Sagittalachse.

Über die zahlreichen Ausdrücke für die Bezeichnung der Achsen, Ebenen und Symmetrieverhältnisse vgl. O. MÜLLERS oben zitierte Arbeit. (Über Symmetrieverhältnisse s. auch unter Synstigmen.) (*K.*)

Bakterienagglutinine s. Agglutinine.

Bakteriengeißel: Die B. scheinen schwer färbbare, protoplasmatische Gebilde zu sein, die mit dem Zellplasma in Verbindung stehen dürften. Sie bewirken bald eine Vorwärtsbewegung unter Rotation um die Achse, bald eine wackelnde Schwimmbewegung ohne Rotation. Es gibt Bakterien mit einer Geißel an einem Pol (monotrich), mit einem Geißelbüschel an einem Pol (lophotrich), mit zahlreichen Geißeln rings um den Körper (peritrich). Geißelzöpfe sind Gebilde, die dadurch entstehen, daß sich oft eine große Anzahl von Geißeln umeinander schlingen und mit der Zeit zu langen dicken Strängen verkleben. An dieser Bildung nehmen auch die schon abgerissenen Geißeln teil. (Vgl. MIGULA, System d. Bakt. Bd. I. S. 127). (*K.*)

Bakterienknoten nennt ZIMMERMANN (J. w. B. Bd. 37, 1902) knötchenförmige Anschwellungen der Blätter gewisser Rubiaceen (*Pavetta*, *Psychotria*), die durch Bakterienanhäufungen im Gewebe bedingt werden. Auch die Verdickungen des Blattrandes von *Ardisia crenata* stellen nach MIEHE (Abh. k. sächs. Akad. Wiss. Bd. 32, 1911; J. w. B. Bd. 53, 1913) solche B. dar. FABER (J. w. B. Bd. 51, 1912) stellte die Fähigkeit der *Pavetta*-Bakterien (*Mycobacterium Rubiacearum* MIEHE) fest, atmosphärischen Stickstoff zu assimilieren. Die B. sind somit höchstwahrscheinlich wie die Wurzelknöllchen der Leguminosen als Produkte einer Symbiose aufzufassen. (*L.*)

Bakterienlampe s. Chemolumineszenz.

Bakterienpigmente. BEIJERINCK (B. Z. 1891, Bd. 49, S. 725) unterscheidet in Hinsicht auf die Farbstoffproduktion der chromogenen Bakterien drei Gruppen: 1. chromophore B., bei denen das Pigment einen integrierenden Bestandteil des Zelleibes bildet (Purpurbakterien); 2. chromopare B.: der lebende Bakterienkörper ist zunächst farblos, der Farbstoff wird als solcher oder als farbloses Chromogen ausgeschieden und stellt ein nutzloses Exkretionsprodukt dar. 3. parachromophore B.; auch hier ist der Farbstoff ein Ausscheidungsprodukt, haftet aber dem Bakterienkörper wie bei den echten chromophoren Bakterien an. Von den zahlreichen Bakterienfarbstoffen seien hier nur die wichtigsten genannt: Die Purpurbakterien produzieren Bakteriopurpurin, ein rotes, zu den Lipochromen gehöriges Pigment neben einem grünen Farbstoff, dem Bakteriochlorin. (Vgl. MOLISCH, Die Purpurbakterien, Jena 1907, S. 74. — A. MEYER, Die Zelle der Bakterien, Jena 1912). Von ersterem durchaus verschieden ist das rote Pigment Prodigiosin des *B. prodigiosus* ($C_{38}H_{56}NO_5$ nach GRIFFITHS). Verschiedene Fäulnisbakterien liefern ein wasserlösliches, tiefblau fluoreszierendes, gelbes Pigment, das Bakteriofluoreszein (LEHMANN): daneben werden gelegentlich noch andere Farbstoffe gebildet, wie das blaue Synzyanin, von *B. syncyaneum*, dem Erreger der Blaufärbung der Milch, Pyozyanin von *Pseudomonas pyocyanea*, dem blauen Eitererreger, der überdies ein gelbes Pigment Pyoxanthin (ein Oxydationsprodukt des ersteren?) produziert. *B. polychromicum*

(ZICKES) ist charakterisiert durch ein wasserunlösliches Lipoxanthin neben rotviolettem, wasserlöslichen Erythrojanthin. (*L.*)

Bakterienpraezipitine s. Praezipitine.

Bakterientoxine s. Toxine u. Zytotoxine.

Bakteriocecidien, die durch Bakterien (z. B. *Rhizobium radicicola* an den Wurzeln der Leguminosen) erzeugten Gallen (s. d. u. auch Phytocecidien). (*Kst.*)

Bakteriochlorin, -fluoreszein s. Bakterienpigmente.

Bakteriolysine s. Lysine.

Bakteriopurpurin s. Bakterienpigmente.

Bakteriosen, die an Tieren und Pflanzen von Bakterien verursachten Krankheiten. (*F.*)

Bakteroiden s. Wurzelknöllchen der Leguminosen.

Bakuli oder Stäbchen nennt man die stäbchenförmigen Zellen der Schizomyceten (Bakterien). (*K.*)

Balanophorin, das im Stengelparenchym von *Balanophora* auftretende Wachs. (SIMON, S. Ak. Wien, Bd. 119, 1910, Abt. II.) (*L.*)

Balausta (OFF., ex A. DC. Théor. elém. ed. II. 1819, S. 420) s. Polykarpium.

Balg heißt man die unterhalb der ersten Blüte eines Grasährchens vorkommenden Hüllspelzen, die in ihrer Achsel keine Blüten tragen.

Balgfrucht s. Streufrüchte.

Ballisten (KERNER ex KIRCHNER, S. 35): Pflanzen bez. Früchte, welche, ohne einen selbsttätigen Ausschleuderungsmechanismus zu besitzen, infolge eines äußeren Anstoßes die Samen auf einige Entfernung hinauswerfen (z. B. Silenen, Rhinantaceen, *Teucrium flavum*). (*W.*)

Barotaxis; durch Druckdifferenzen an zwei verschiedenen Stellen des Körpers eines Organismus können bestimmt gerichtete, lokomotorische Bewegungen ausgelöst werden, die VERWORN (Allg. Phys., V. Aufl. 1909, S. 518) als B. bezeichnet. Je nachdem sich der Organismus nach der Seite des höheren oder niederen Druckes wendet, kann man positive oder negative B. unterscheiden. Die Thigmotaxis (s. d.) ist nur ein spezieller Fall der B.; sie kommt durch eine ± starke Berührung der lebendigen Substanz mit festeren Körpern zustande. Auch Rheo- und Geotaxis werden von VERWORN hierher gerechnet. (*L.*)

Barymorphose: Als B. bezeichnet SACHS (Flora Bd. 78, 1894, S. 231) die durch Wirkung der Schwere bedingten, morphologischen Um- oder Neubildungen von Geweben oder Organen, also ein durch die Schwerkraft als auslösenden Reiz veranlaßtes Organisationsverhältnis. (*L.*)

Basalapparat s. Basalzellen.

Basalblätter von *Platycerium* s. Heterophyllie.

Basalblase, Überwinterungsorgan von *Acetabularia* (OLTMANNS I, S. 284). (*K.*)

Basalkragen: Bei der Gattung *Mortierella* (Mucoraceae) zerfällt beim Öffnen des Sporangiums die Basis der Sporangienwand nicht mit, sondern bildet am Grunde des geöffneten Sporangiums eine Art Kragen, den Basalkragen. (Nach FISCHER in Rabh., Kryptfl. v. Deutschl. I/4, S. 163.) (*K.*)

Basalpolster (Sperlich) s. Gelenke.

Basalscheibe, -schichte des Flechtenthallus (LINDAU, Lichenol. Unters. I, 1895) s. Thallus der Flechten.

Basalzelle der Characeen s. Hauptvorkeim derselben.

Basalzellen oder Basalapparat: Besondere, namentlich bei Monokotylen entwickelte Zellen des Endosperms, die in der Antipodalgegend liegen und ernährungsphysiologische Funktion zu haben scheinen. In Bau und Struktur weichen sie nicht selten von den übrigen mit dichtem Plasma erfüllten Endospermzellen ab. (*T.*)

Basichromatin s. Zellkern.

Basidie (LÉVEILLÉ, Ann. sc. nat. sér. 2, VIII, 1857): Man versteht unter einer B. (vgl. Fig. 38) eine fruktifikative Hyphe, welche exogene Sporen (Basidiosporen) in typisch begrenzter Zahl (meist zu 4) an der Spitze auf pfriemlichen Ausbuchtungen der Zelle (den Sterigmen) abschnürt, und welche eine für größere Pilzreihen (Basidiomyceten) gleichbleibende, typische Form hat. Man unterscheidet geteilte und ungeteilte B. Die ersten nennt BREFELD Protobasidien, die zweiten Autobasidien. Bei den Protobasidien wird ferner die quergeteilte B., bei welcher die Basidialzelle durch Querscheidewände in meist vier übereinander stehende Fächer geteilt ist, deren jedes an einem Sterigma eine Spore erzeugt (Fig. 39 *1—4*) (bei *Uredinaceae* und *Auricularineae*), und die längsgeteilte B. (Fig. 39 *5*) unterschieden, bei denen die ursprünglich einfache Basidialzelle durch Längsscheidewände in, auch hier meist vier nebeneinander stehende Fächer zerfällt (bei den *Tremellaceae*). Eine Mittelform ist die Gabelbasidie (*Dacryomycetes*), bei der die B. in ihrer oberen Hälfte in zwei Teile gespalten erscheint, die auch als dicke Sterigmen gelten können (Fig. 39 *8*). (Nach SCHROETER, in E. P. I, 1, S. 54.) — Vgl. auch unter Konidien.

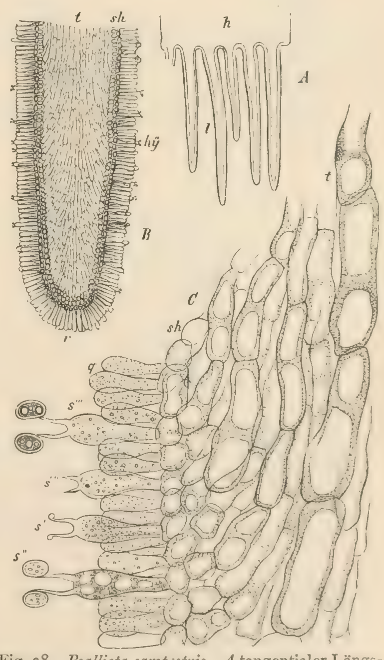


Fig. 38. *Psalliota campestris*. *A* tangentialer Längsschnitt des Hutes, die Lamellen *l* zeigend. *B* ein solcher Schnitt durch eine Lamelle stärker vergr.; *hy* = Hymenium; *t* Trama; *C* Stück desselben Schnittes stärker (550/1) vergr.; *q* junge Basidien und Paraphysen; s' erste Bildung der Sporen auf der Basidie; *s''* und *s'''* weiter entwickelte Sporen; bei *s''''* sind die Sporen abgefallen. (Nach SACHS.)

Der morphologische Wert der B. ist zuerst von BREFELD auf vergleichend morphologischer Grundlage richtig bestimmt worden. Diese Bewertung von Basidie und Ascus

hat BREFELD seinem Pilzsystem zugrunde gelegt. Er kennzeichnet die B. als einen zur vollkommenen Regelmäßigkeit vorgeschrittenen Konidienträger. Die B. bildet die Sporen an bestimmtem Ort, in bestimmter Zahl, Form und Größe. Sie ist selbst in ihrer Form und Größe bestimmt.

Der physiologische und biologische Wert der B. wurde durch FALCK charakterisiert (s. Beitr. z. Biol. 1904). Die B. erteilt den an ihr vereinzelt gebildeten Sporen eine bestimmte räumliche Lage, oberhalb eines freien Luftraumes (Energie der Lage), und bringt sie durch aktives Abwerfen in eine gleichsinnig

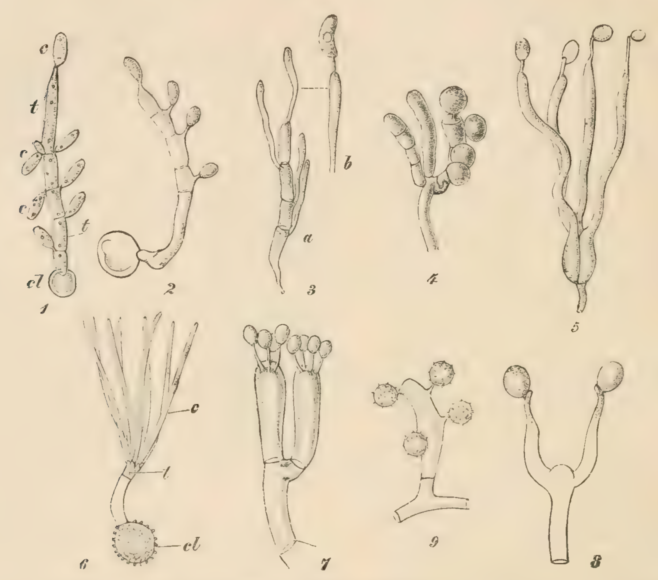


Fig. 39. Basidien und ihre Ableitung aus Konidienträgern (aus V. TAVEL). 1 Protobasidien-ähnlicher Konidienträger von *Ustilago segetum* (Bull.). 2—5 Protobasidien, 2 von *Endophyllum Euphorbiae silvaticae* (DC.), 3 von *Auricularia sambucina* Mart., 4 von *Pilacre Petersii* Berk. Curt., 5 von *Tremella lutescens* Pers., 6 Autobasidien-ähnlicher Konidienträger von *Tilletia Tritici* (Bjerk.). 7—9 Autobasidien von: 7 *Tomentella granulata* Bref. 8 *Dacryomyces ovisporus* Bref., 9 *Tylostoma mammosum* (Mich.) (1, 3—8 nach BREFELD, 1, 5 450/1; 3, 6, 8 300/1; 4 745/1; 7 350/1; 2 nach TULASNE, 9 nach SCHRÖTER, beide stark vergr.)

gerichtete Bewegung (kinetische Energie). Sie versieht die an ihr gebildeten Sporen somit mit bestimmten Energieformen, die jeder Spore das Hineingelangen in einen freien Luftraum und damit die weitere Verbreitung ermöglichen. Diese Funktion und Aufgabe der B. steht im Zusammenhang mit ihrer gesetzmäßigen Ausbildung in Form, Größe und räumlicher Lage. (*F.*)

Basidien der Flechten s. Pykniden.

Basidiosporen s. Basidien.

basifixe Anthere s. Androeceum.

basifugal = akropetal.

basigam, Basigamie s. Chalazogamie.

Basilarknoten der *Characeae* s. Hauptvorkeim derselben.

Basilarmembran s. Peristom der Musci.

basipetal ist die Aufeinanderfolge der Verzweigungen der Kaulome, sobald sie, wie etwa die Äste der Alge *Ectocarpus*, einen basalen Vegetationspunkt haben. Sie erzeugen ihre Auszweigungen in b. Folge, es sind also (im Gegensatz zu akropetal, s. d.) die untersten die jüngsten. (Nach FRANK.) (Vgl. auch Blattanlage.)

basiplast (PRANTL, in B. D. B. G. 1883, S. 281) s. Blattanlage.

basiskop s. akroskop.

basitone Orchideen s. Orchideenblüte.

Basitropie, von JUEL (Nov. act. Reg. Soc. Sc. Upsal. Ser. IV, Vol. 2, Nr. 11, Fußn. S. 17) vorgeschlagene Bezeichnung für Basigamie s. Chalazogamie. (*P.*)

Bast: Der Begriff »Bast« wurde sowohl in rein topographisch- als in rein physiologisch-anatomischem Sinne angewendet. In ersterem Sinne verstanden namentlich ältere Autoren die außerhalb des Verdickungsringes des Dikotylenstammes befindliche Zuwachszone mit Einschluß der Markstrahlen. In dieser kommt der Bast als mechanisches Gewebe zwar häufig, aber nicht immer vor. Demgemäß unterschied man zwischen Hartbast und Weichbast. Unter Hartbast verstand man hierbei die Gesamtheit aller dickwandigen, mechanischen Zellelemente, unter Weichbast die Parenchymzellen, Siebröhren, Kambiformzellen usw. Auch das Leptom (Phloëm) der primären Gefäßbündel wurde vielfach kurzweg als »Bast« bezeichnet. Im modernen, physiologisch-anatomischen Sinne versteht man unter Bast die Gesamtheit der ausschließlich mechanisch wirkenden Bastzellen. Diese sind langgestreckte, dickwandige, meist mit spaltenförmigen Tüpfeln versehene, spindelförmige Zellen, deren Enden pfriemenförmig zugespitzt sind, und die im ausgebildeten Zustande zumeist keinen lebenden Inhalt aufweisen. Sie gehören also zu den prosenchymatischen Zellformen (Fig. 40).

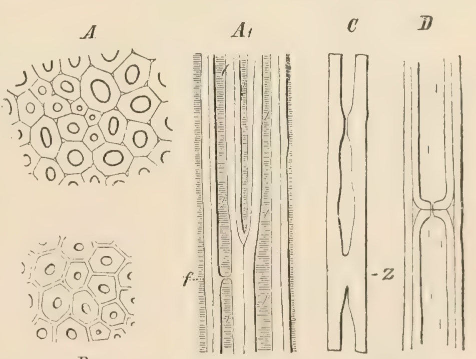


Fig. 40. Bastzellen im Quer- und Längsschnitt: *A* aus einem Zweige des Fruchtstandes von *Phoenix dactylifera* im Querschnitt, A_1 desgleichen im Längsschnitt; in der Mitte das zugespitzte Ende einer Bastzelle, bei *f* eine dünne Querwand; die Zellumina sind schraffiert. — *B* Bastzellen aus der Rinde eines Zweiges von *Buxus sempervirens* im Querschnitt. — *C* Bastzelle von *Urena sinuata* mit ungleichmäßig verdickten Wandungen, bei *Z* ist das Lumen ganz geschwunden. (Nach WIESNER.) — *D* stumpfe Bastzellen aus dem Blütenschafte von *Allium multibulbosum*. (Nach HABERLANDT.)

Selten sind stumpfe Formen, wie in Fig. 40 *D*. Ihre Länge beträgt meist

1 bis 2 mm, doch kommen auch bedeutend längere vor (*Boehmeria nivea* bis 220 mm, *Linum usitatissimum* ca. 20—40 mm). Ihre Wandungen bestehen aus reiner Zellulose oder sind ± verholzt. Die Wandverdickung erfolgt meist gleichmäßig, das Lumen erscheint dann spaltenförmig verengt, seltener unregelmäßig, wobei das Lumen stellenweise ganz schwindet (Fig. 40 *CZ*). (*P.*)

Bastard: Als Bastard (Hybride, Blendling) bezeichnet man das Produkt, welches aus der Kreuzung zweier verschiedener Pflanzentypen (reine Linie, Rasse, Varietät, Spezies, Gattung) hervorgeht. Früher wurde auch zwischen B. als Hybriden von Arten und Blendlingen (s. d.) als Varietätsmischlingen unterschieden. Neuerdings kann man unter B. selbst ein Individuum verstehen, dessen Eltern sich nur in einem einzigen »Gen« (s. d.) unterscheiden. In der experimentellen Erblichkeitsforschung spricht man dann von Monohybriden. Im Gegensatz dazu spricht man von Di- bzw. Polyhybriden, wenn es sich um zwei bzw. mehr Merkmalspaare handelt.

Intermediäre B. halten ungefähr die Mitte zwischen den beiden Eltern, goneokline ähneln dagegen besonders dem einen Elter. Hier kann man naturgemäß in patro- und matrokline scheiden. Bei intermediären B. pflegt man zwischen Mosaik- und Misch- oder Deckbastarden zu sondern (s. z. B. HAECKER, S. 216). Bei ersteren kommen die Merkmale der Eltern in mosaikartiger Verteilung zum Vorschein, während sie bei letzteren zu einem Mischtypus zusammentreten.

Zwillingsbastarde (DE VRIES, Bot. Gaz. 1907; B. D. B. G. 1908) sind solche, die aus ein und derselben Elternkombination zwei ganz verschiedene Typen ohne Übergänge in F_1 ergeben, so bei *Oenothera Lamarckiana* oder einer ihrer Mutanten als Vater. — Wenn von den zu erwartenden B.-Typen aus irgendeinem Grunde einer nicht erscheint, spricht DE VRIES von »unterdrückten« B.-Typen (s. Gruppenw. Artbildg. S. 266).

Reziproke B. werden dann besonders unterschieden, wenn sie ungleich sind, also $a \times b$ anders ist als $b \times a$ (s. z. B. unter Heterogamie). Doppeltreziproke B. (von der Formel $ab \times ba$ und $ba \times ab$) zeigen nach DE VRIES bei einigen *Oenothera*-Arten die Eigentümlichkeit, daß die Merkmale der »zentralen« Großeltern völlig ausgeschaltet erscheinen. Mit anderen Worten (Biol. C. Nr. 31, 1911) »die Merkmale des Großvaters können nicht durch die Mutter und diejenigen der Großmutter nicht durch den Vater auf die Großkinder übertragen werden« (s. auch unter Heterogamie). Sesquireziproke B. sind solche reziproke, die mit einem Elter rückgekreuzt werden (Formel $ab \times a$ oder $ba \times b$; iterative endlich eine Modifikation der letzteren von der Formel $ab \times b$ oder $ba \times a$, s. die Zusammenfassung in DE VRIES' Gruppenweise Artbildung 1913.

In den sämtlichen letztgenannten Kategorien, die nur für die Oenotheren aufgestellt wurden, handelt es sich, wie GOLDSCHMIDT (Arch. f. Zellforsch. IX, 1912) irrtümlich zu zeigen glaubte, eigentlich gar nicht um richtige B., insofern der ♀ Kern in dem befruchteten Ei degenerieren und allein der ♂ Kern im ♀ Plasma bleiben sollte. Wir hätten es hier dann mit einer eigentümlichen Art der »Merogonie« zu tun gehabt. RENNER (B. D. B. G. 1913) hat aber jüngst nachgewiesen, daß GOLDSCHMIDTs Ansichten sich

nicht halten lassen. — Bei einseitigen B. (DE VRIES) oder »Faux-hybrides« (MILLARDET[1]) erscheint dem Auge der Einfluß des einen Elters ganz ausgeschaltet. Solche sind bei *Rubus*- und *Fragaria*-Kreuzungen, auch bei Orchideen mehrfach beschrieben. Ein Versuch, sie als eine Art von »pseudogamen« Produkten zu erklären (FOCKE, Die Pflanzenmischlinge 1881, S. 525 bis 526) wurde von STRASBURGER (Histol. Beitr. Heft 7, 1909) überzeugend zurückgewiesen. Dieser fand nämlich für einen von MILLARDETS »Faux-hybrides« (*Fragaria elatior* × *virginiana*) eine normale Kopulation der beiden Sexualkerne auf. — Erbgleiche (isogene) B. nennt DE VRIES (B. D. B. G. 1900) alle mendelnden, d. h. »beiderseitig spaltenden« Hybriden. Der Gegensatz dazu ist anisogene oder erbungleiche B. Über die nur einseitig spaltenden B. vgl. DE VRIES' Gruppenw. Artbildg. 1913, S. 100 ff.

Wir wissen jetzt, daß fast alle B. Spaltungen zeigen. Wo das nicht der Fall ist und wo es sich nicht um nur einzelne »Merkmale« handelt, die gesondert erklärt werden müssen, könnte man von konstanten B. sprechen. Solche sind möglich z. B. bei den apogamen Hieracien, sowie bei Oenotheren (nach DE VRIES), (vgl. hier unter Mutation); die ROSENschen Daten bezüglich der konstanten Hybriden bei *Erophila* (Draba) dürften noch nicht exakt erwiesen sein. Die älteren Angaben über konstante B. sind sicher falsch.

Avunkuläre B. (DE VRIES, Mutationstheorie II, 1903) sind Hybriden zwischen 2 Gliedern einer »Mutationsreihe«. Als Gegensatz dazu kann man von kollateralen B. sprechen, wenn Bastardierungen zwischen zwei Mutanten vorgenommen werden, die verschiedenen Mutationsreihen eines gemeinsamen Ahnen angehören. (Hierfür s. vor allem »ungepaarte Eigenschaften«.) Wo Heterogamie (s. d.) vorhanden ist, kann nach DE VRIES infolge einer Mutation auch der Typus einer Sexualzelle in den dem entgegengesetzten Geschlecht eigenen Sexualtypus übergehen. Wird bei Kreuzungen ein solcher Fall angetroffen, »so wird ein Hybride erscheinen, wie man ihn von der reziproken Kreuzung erwarten würde«. Derartige B. nennt DE VRIES metakline B. (Gruppenw. Artbildg. 1913, S. 39).

Durch wiederholte Kreuzungen, in denen man B. mit dem Pollen einer verwandten Art oder eines neuen Mischlings befruchtet, erhält man abgeleitete (oder mehrfache) B., bzw. (nach SACHS) kombinierte B. Unter ihnen unterscheidet man, nach DE VRIES, II, S. 79, die zweielterlichen oder binären, die dreielterlichen oder ternären usw., je nach der Anzahl der ursprünglichen reinen Arten oder Typen, welche schließlich zur Entstehung des B. beigetragen haben. So sind binäre abgeleitete B. solche, welche durch die Kreuzung mit einer der ursprünglichen Stammarten entstanden sind. Stellt man den unmittelbaren Mischling vor durch $a \times b$, so sind die abgeleiteten binären B. $a \times b \times b$, $a \times b \times a$, und bei weiteren Kreuzungen $a \times b \times b \times b$ usw. und $a \times b \times a \times a$ usw.

Eine weitergehende Nomenklatur für kombinierte B. hat v. TSCHERMAK

[1]) Es darf aber nicht vergessen werden, daß es sich nach MILLARDET (1891) bei den »Faux-hybrides« wohl um gar keine rechte Befruchtung handeln soll, sondern nur um eine Entwicklungserregung der dann parthenogenetisch wachsenden Eizelle. Darauf hat besonders CORRENS (B. D. B. G. 1901) aufmerksam gemacht.

vorgeschlagen (vgl. FRUWIRTH, Allgem. Züchtungslehre d. landwirtschaftl. Kulturpfl. I, 1914, S. 57):

Vollmischling	I.	Ordnung	$(a \times b)$ entspricht der gew. Bastardierung,	
»	II.	»	zweisortig $(a \times b) \times (b \times a)$	entspricht der kombinierten Bastardierung.
»	II.	»	dreisortig $(a \times b) \times (b \times c)$	
»	II.	»	viersortig $(a \times b) \times (c \times d)$	
Teilmischlinge	I.	»	$(a) \times (b \times c)$	
			$(a) \times (b \times [c \times d])$	
»	II.	»	$(a \times b) \times (a \times [b \times c])$	
»	II.	»	$(a \times [b \times c]) \times d \times [e \times f])$	

Wird vor einer neuerlichen Vereinigung der letzten Art die Nachkommenschaft des B. bis zur Erzielung konstanter Formen weitergebaut und dann erst immer die weitere Bastardierung vorgenommen, so werden auch kombinierte B. erzielt. Der Vorgang wird hier, zur Unterscheidung von gewöhnlicher kombinierter Bastardierung, wiederholte Bastardierung genannt (FRUWIRTH, l. c. S. 57).

Streng genommen darf man von binären, ternären usw. B. aber nur dann sprechen, wenn in dem Idioplasma der betreffenden Individuen auch die sämtlichen Arten, Varietäten, Rassen usw. noch vertreten sind. Es wäre ja auch denkbar, daß die Merkmale von einigen bei den »Mendelspaltungen« oder durch mangelnde Kernkopulation völlig entfernt wurden. — Die Bezeichnungen stammen durchaus noch aus »vormendelistischer« Zeit. (*T.*)

Bastardanalyse = Zerlegung des »Idioplasmas« der einzelnen Individuen mit Hilfe von Mendelkreuzungen in die einzelnen »Gene«. Natürlich können solche nur erkannt werden, wenn man »zufällig« ein Individuum findet, das sich in einem Gen von einem anderen unterscheidet und sich mit diesem erfolgreich kreuzen läßt. So ist jedes Gen eigentlich nur eine relative Einheit, da es nie ausgeschlossen ist, daß es sich bei Auffindung einer neuen Rasse noch weiter zerlegen läßt. Immerhin ist man bei einzelnen Gattungen (vor allem ist da die von BAUR studierte Gattung *Antirrhinum* mustergültig bearbeitet) selbst bis zu sehr weitgehender Analyse vorgedrungen, die man in »Erbformeln« eindeutig bei den Einzelindividuen niederlegen kann. (Vgl. das Weitere z. B. in BAUR.) (*T.*)

Bastardatavismus s. Atavismus u. Kryptomerie.

Bastardbestäubung s. Bestäubung.

Bastardgeneration: Während man früher (GÄRTNER, MENDEL u. a.) nur die Nachkommen der Bastarde als ihre Generationen bezeichnete, also die Kinder der Bastarde die erste Generation bildeten, sprechen wir seit DE VRIES (Mutationstheorie II, 1903, S. 143) bei den Individuen, welche aus den unmittelbar durch Kreuzung erhaltenen Samen emporwachsen, von der ersten Bastardgeneration, kurz F_1-Generation. Ihre Nachkommen bilden also die F_2-, F_3- usw. Generationen. (*T.*)

Bastardierung s. Bestäubung und Bastard.

Bastardmutation (vgl. FRUWIRTH, l. c. S. 172) s. unter Atavismus u. Kryptomerie. (*T.*)

Bastardokarpie s. Bestäubung.

bastfaserähnliches System s. Holzelemente.

Bastfasern: Gesamtbezeichnung für besonders englumige, dickwandige, beiderseits lang faserförmig spitzzulaufende Bastzellen. (*P.*)

bastförmige Epidermiszellen s. Grasepidermis.

Bastparenchym: Bei älteren Autoren (NÄGELI u. a.) häufig im Sinne von Phloëmparenchym angewendet (s. Phloëm). (*P.*)

Bastring: Die in Stengelorganen verbreiteten, in Form eines Zylindermantels entwickelten, am Querschnitt daher ringförmig erscheinenden, geschlossenen Gewebepartien, welche ausschließlich aus mechanischen Zellen bestehen. Bei den Monokotylen sind die Gefäßbündel dem B. innen oder außen angelehnt. Bei den Dikotylen kann der B. außerhalb des Kambiumringes liegen und wird dann Bastring im engeren Sinne genannt oder er liegt innerhalb des Kambiumringes und heißt dann Libriformring. (*P.*)

Bastzellen s. Bast.

bathybisches Plankton s. d.

Bauchkanalzelle des Archegoniums s. Archegonien und Embryosack.

Bauchnaht s. Gynoeceum.

Bauchrinne bei *Marchantiaceae* s. Receptaculum der Bryophyten.

Bauchsammler nennt H. MÜLLER (Befruchtung der Blumen durch Insekten, 1873) die langrüsseligen Bienen, bei denen die Unterseite des weiblichen Hinterleibes eine dichte Bürste starrer, etwas nach hinten gerichteter Borstenhaare trägt; in dieser »Bauchbürste« sammelt sich beim Besuch geeigneter Blüten (z. B. Papilionaceen, Kompositen) der Pollen an. — Bei der zweiten von MÜLLER unterschiedenen Gruppe, den Schienen- (oder Schenkel-)Sammlern, befindet sich der Pollensammelapparat an den Hinterschienen und Fersen (»Fersenbürste«).

Baum s. Holzpflanzen.

Baumgrenze heißt »der Gürtel, in dem das Baumleben allmählich ausklingt, vom geschlossenen Wald bis zum letzten Krüppel« (C. SCHRÖTER, Pflanzenleben der Alpen, 1908, S. 20), in dem alle Pflanzenarten aufhören, die normal als Bäume wachsen. Als Etappen dieses Vorgangs treten hervor:

1. Waldgrenze, »die obere Grenze des geschlossenen Waldes, an der er sich in einzelne Horste aufzulösen beginnt«. DRUDE nannte diese (PETERMANNS Mitteil. 1894, S. 178) »Hauptwaldgrenze«.

2. Horstgrenze (Waldfleckengrenze), die oberste Grenze der vereinzelten Baumgruppen.

3. Baumgrenze im engeren Sinne, die Grenze der obersten hochstämmigen Individuen. Diese Linie bestimmt die obere Grenze der Waldstufe (montanen Stufe).

4. Krüppelgrenze, die obere Grenze der verkrüppelten Individuen der tiefer unten hochstämmigen Arten. Vgl. C. SCHRÖTER, Pflanzenleben der Alpen, 1908, S. 19—38. (*D.*)

Baumscheibe s. Wurzelanlauf.

Bauprinzipien (im wesentlichen nach HABERLANDT): Unter B. versteht HABERLANDT jenen allgemeinen Grundplan, der seiner teleologischen Auffassung zufolge den gesamten histologischen Aufbau und die topographische Lagerung eines physiologischen Gewebesystems beherrscht und durch die angestrebte Harmonie zwischen Bau und Funktion vorgezeichnet wird. Unter diesen B. wäre an erster Stelle das Prinzip der Arbeitsteilung zu erwähnen. Seine Durch-

führung ist das wichtigste Mittel, das dem Organismus zu Gebote steht, um die notwendige Vollkommenheit und Sicherheit seiner physiologischen Funktionen zu erzielen. Indem jede wichtige physiologische Leistung einem eigens dazu bestimmten Organ oder Gewebe übertragen wird, kann sich die weitestgehende Übereinstimmung zwischen dem morphologischen Aufbau dieser einzelnen Apparate und den ihnen zugeteilten, physiologischen Leistungen herausbilden.

Von gleichfalls sehr allgemeiner Bedeutung ist das Prinzip der Festigung. Es ist einleuchtend, daß eine gewisse Festigkeit nicht nur für den Gesamtbau der Pflanze unerläßlich ist, sondern eine Voraussetzung für die ungestörte, zweckdienliche Funktion ihrer einzelnen Gewebe bildet. Jede vollkommenere Pflanze weist daher neben ihrem mechanichen Gewebesystem, das ihr Skelett vorstellt, noch zahlreiche andere Festigkeitseinrichtungen auf, die oftmals nur von ganz lokaler Bedeutung sind.

Für den Haushalt der Pflanze von großer Wichtigkeit ist das Prinzip der Materialersparung. Der Kampf ums Dasein zwingt die Pflanze, mit dem geringsten Materialaufwande womöglich den größten Effekt zu erzielen, und so ist durch dieses ökonomische Prinzip, wie man es nennen kann, für den histologischen Bau und die Anordnung der Gewebe eine bestimmte Richtung gegeben.

Eine sehr häufige Anwendung findet endlich auch das Prinzip der Oberflächenvergrößerung. Es kann sich dabei um sehr verschiedene Zwecke handeln. Eine Flächenvergrößerung der Scheidewand, welche zwei Nachbarzellen voneinander trennt, wird zweifellos den mechanischen Zusammenhalt dieser beiden Zellen erhöhen. In den ernährungsphysiologischen Geweben erleichtert hinwieder die Flächenvergrößerung der Scheidewände den diosmotischen Stoffverkehr. Im Assimilationsgewebe bietet sie Platz für möglichst viele Chloroplasten ohne Gefahr gegenseitiger Beschattung.

Das Prinzip der Stoffableitung auf kürzestem Wege sichert eine rasche Ableitung der Assimilate an die Stätten des Verbrauches. (Zur Kritik vgl. Rywosch in Z. f. B. IV, 1912, S. 257).

Selbstverständlich darf keines der B., die man insgesamt auf das allgemeine Prinzip des größten Nutzeffektes zurückführen kann, die Bedeutung eines »Naturgesetzes« beanspruchen. (Vgl. die einzelnen Gewebesysteme.) (*P.*)

Baustoffe, Baustoffwechsel s. Stoffwechsel.

Becherapparat: Bei gewissen Cyperaceen sind die Atemhöhlen der in Längsreihen angeordneten Spaltöffnungen zu Längskanälen verschmolzen und die den Atemraum auskleidenden Zellen sind als mechanische Zellen ausgebildet und bilden in ihrer Gesamtheit den B. Gelegentlich treten zwischen ihnen Interzellularräume auf, durch welche diese peripheren Atemkanäle mit dem zentralen Durchlüftungssystem kommunizieren. Vgl. Westermaier, Monatsber. d. Berliner Akad. 1881. (*P.*)

Bedeguar (Schlafäpfel): Die von *Rhodites rosae*, einer Cynipide, auf den Blättern der Rose erzeugten, zottigen, nicht selten fast apfelgroßen Gallen. (*Kst.*)

Beere, Beerenzapfen s. Monokarpium, Polykarpium und Fruchtformen.

Befruchtung. Unter Befruchtung versteht man die Vereinigung zweier Geschlechtszellen und ihrer Kerne (Sexual-, Fortpflanzungszellen, Gameten). Inbegriffen sind dabei die Fälle, in denen ganze, einzellige Individuen sich vereinigen (Konjugation) und jene, in welchen die Geschlechtszellen keine Differenzierung in morphologisch verschiedene, männliche und weibliche zeigen (Kopulation). Zwischen der Kopulation ganz oder nahezu

ganz gleicher Gameten und der Befruchtung weiblicher Sexualzellen durch morphologisch stark abweichende männliche gibt es alle Übergänge; den letzterwähnten Befruchtungsvorgang nennt man zum Unterschied von der Kopulation Eibefruchtung. In Fällen von Eibefruchtung unterscheidet man die weiblichen Sexualzellen als Eier oder Eizellen von den männlichen, die Spermazellen, Spermatozoiden oder Spermatien genannt werden; dementsprechend gebraucht man auch die Ausdrücke Eikern und Spermakern.

Die Befruchtung besteht in der Verschmelzung der beiden Sexualkerne und in der Vereinigung der beiden Zytoplasmen; bei Blütenpflanzen ist dabei das Zytoplasma der Spermazellen oft auf ein Minimum reduziert, so daß man den Eindruck erhält, als handle es sich bloß um eine Vereinigung des Eikerns mit dem Spermakern. Andere Inhaltskörper der Zelle verschmelzen bei der Eibefruchtung nicht; so scheinen die Chromatophoren der männlichen Zellen bei der Befruchtung zugrunde zu gehen.

Bei der Befruchtung mehrkerniger Eizellen findet entweder die Verschmelzung je eines Eikernes mit einem Spermakern statt (*Albugo Bliti*, *A. Portulacae*, *Pyronema* u. a.) oder es wird nur ein Eikern befruchtet (*Albugo Tragopogonis*, *Vaucheria*). Beide Fälle sind durch Übergänge miteinander verbunden.

Einen Spezialfall bildet die »doppelte Befruchtung« der Angiospermen (s. d.).

Bei der Vereinigung der Sexualzellen und ihrer Kerne, sowie bei den Wachstums- und Bewegungsvorgängen, welche die Annäherung der Spermazellen an die Eizellen ermöglichen, spielen zweifellos chemische Reize eine Hauptrolle.

Wohl zu unterscheiden ist bei den Blütenpflanzen zwischen Bestäubung bzw. Belegung der Narbe durch das Pollenkorn und der Befruchtung. Bei vielen Angiospermen erfolgt letztere wenige Stunden nach der Bestäubung, bei Orchideen liegen zwischen den beiden Vorgängen 10 Tage bis mehrere Monate, bei der Birke ein Monat, bei der Erle drei Monate, bei *Quercus* gegen ein Jahr. Sehr groß ist auch dieses Zeitintervall bei den meisten Gymnospermen. Bei diesen sowie bei den erwähnten Monochlamydeen dürfte der späte Eintritt der eigentlichen Befruchtung mit der langwährenden Entwicklung des weiblichen Gametophyten zusammenhängen und diese wieder als ein Rest der selbständigen Entwicklung der beiden Generationen aufzufassen sein.

Die Sexualkerne sind haploide Kerne, d. h. die Zahl ihrer Chromosomen beträgt die Hälfte der Chromosomen der somatischen Zellen. Der Bildung der Sexualkerne geht daher eine Reduktionsteilung voraus. Durch die Verschmelzung der Sexualkerne entstehen wieder diploide Kerne. Wie sich die Chromosomen der beiden Kerne nach der Vereinigung verhalten, ist noch nicht in allen Einzelheiten aufgeklärt; vieles spricht dafür, daß das väterliche und das mütterliche Chromatin bei der Weiterentwicklung der befruchteten Eizelle zum Embryo sich getrennt erhalten, was zur Annahme der Autonomie der väterlichen und mütterlichen Kernsubstanzen geführt hat.

Es gibt auch Vorgänge, welche im physiologischen Effekt mit der

Befruchtung übereinstimmen und sich von dieser dadurch unterscheiden, daß die sich vereinigenden Zellen bzw. Kerne nicht die Beschaffenheit von Sexualzellen haben, sondern mit vegetativen Zellen übereinstimmen. (Pseudomixis nach H. WINKLER.) So haben FARMER, MOORE, und DIGBY nachgewiesen, daß bei *Dryopteris filix mas* var. *polydactyla* der Sporophyt aus einer Prothalliumzelle hervorgehen kann, deren Kern mit dem Kern einer vegetativen Nachbarzelle kopulierte, und nach den Untersuchungen

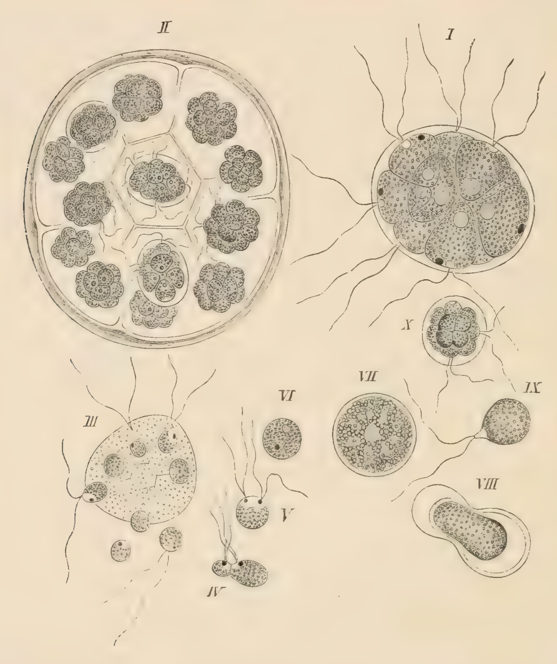


Fig. 41. *Pandorina Morum.* *I* eine schwärmende Kolonie aus 16 Zellen bestehend; *II* eine ähnliche Kolonie in 16 Tochterzellen geteilt; *III* eine geschlechtliche Kolonie, deren einfache Zellen aus der verschleimten Hülle heraustreten; *IV*, *V* kopulierende Gameten; *VI*, *VII* eine jüngere und eine ältere Zygospore; *VIII* Bildung einer großen Schwärmspore aus der Zygospore; *IX* freie Schwärmspore (Zoospore); *X* junge Kolonie, die aus der Schwärmspore entstanden ist. (Nach PRINGSHEIM 480/1.)

H. WINKLERs muß es als nicht ausgeschlossen bezeichnet werden, daß bei der Bildung von Pfropfhybriden Kopulation vegetativer Zellen stattfindet. Rein vegetative Kernverschmelzungen, die mit Befruchtung nichts zu tun haben, beobachtete NĚMEC in narkotisierten Wurzeln von *Vicia*.

Was die biologische Bedeutung der Befruchtung anbelangt, so sind die Beziehungen zwischen den Vererbungsphänomenen und der Befruchtung so

klar, daß kaum daran zu zweifeln ist, daß ihre biologische Bedeutung in der Vermischung zweier verschiedener Vererbungstendenzen liegt. Nur darin gehen die Meinungen auseinander, welche Bedeutung für die Organismenwelt diese Vermischung hat. Sie kann insbesondere in der Möglichkeit der Ausschaltung ungünstiger Variationen oder in der Möglichkeit der fortgesetzten Schaffung neuer Anlagenkombinationen erblickt werden. Nicht zu übersehen ist, daß bei den phylogenetisch tiefer stehenden Pflanzen (Mehrzahl der Thallophyten) die sexuelle Fortpflanzung in der Regel zur Ausbildung resistenzfähiger Propagationsorgane führt und sich dadurch von der vegetativen Fortpflanzung auch ökologisch unterscheidet. Damit steht es auch in Einklang, daß speziell bei den Thallophyten sich der Zusammenhang zwischen äußeren Einflüssen und sexueller Fortpflanzung vielfach experimentell leicht erweisen läßt. Spezielles über Befruchtung s. unter Befruchtungstypen der Algen, der Pilze, ferner unter »doppelte Befruchtung«, Generationswechsel usw. *(v. Wttst.)*

Befruchtungsantheren s. Heterantherie.

Befruchtungstypen der Algen. Beim Befruchtungsvorgang der Algen lassen sich im wesentlichen zwei Haupttypen unterscheiden:

1. Kopulation (Konjugation) bei Algen: die sich vereinigenden Zellen (Gameten) weichen in Form und Größe gewöhnlich — außer bei *Cutleria* und einigen *Ectocarpus*-Arten (subg. *Giffordia*) u. a., wo ein Unterschied zwischen den beweglichen größeren ♀-G. (oder Makrogameten) und kleineren ♂-G. (oder Mikrogameten) sehr auffallend ist, in welchem Falle die Gameten auch als Heterogameten und der Vorgang selber als eine Art Heterogamie bezeichnet werden können — nicht wesentlich voneinander ab (Isogameten, Isogamie) und sind unbeweglich oder beweglich (in diesem Falle manchmal den ungeschlechtlichen Schwärmsporen ähnlich). Die Geschlechtsorgane heißen hier Gametangien. Sind die Gameten zweierlei Art (Makro- und Mikrogameten), so sind auch die Gametangien von verschiedener Größe und können als Makrogametangien bzw. Mikrogametangien bezeichnet werden. Die beweglichen Gameten (Planogameten, Zoogameten) kopulieren außerhalb der Mutterpflanze (vgl. Fig. 41). Die unbeweglichen Gameten (Aplanogameten, Zygogameten) treten aus benachbarten Zellen aus und vereinigen sich sofort (z. B. *Desmidiaceae*, vgl. Fig. 42). Oder die Wände der sich gegenüberliegenden Zellen, in denen die Geschlechtszellen entstehen, treiben Kopulationsfortsätze gegeneinander, bis diese sich berühren und durch Auflösung der Berührungsstelle der Wand der Kopulationschlauch gebildet wird. Die Vereinigung erfolgt dann in diesem Kanal oder in einer der beiden Zellen (z. B. *Zygnemaceae*, vgl. Fig. 43). Das Produkt der Kopulation ist die Zygote oder Zygospore.

2. Oogame Befruchtung (Oogamie, Heterogamie) bei Algen: Die sich vereinigenden Zellen weichen in Form, Größe oder Beweglichkeit wesentlich voneinander ab. Wir unterscheiden die weiblichen, immer unbeweglichen als Eizellen (Eier, Oosphäre) im Gegensatz zu den männlichen, die Spermatozoiden (Antherozoiden) genannt werden, wenn sie beweglich und mit Zilien versehen sind (nur 1 bei *Dictyota*, 2 bei den übrigen Phaeophyceen und den meisten Chlorophyceen — außer bei den Oedogoniaceen, wo ein ganzer Zilienkranz vorhanden ist [Fig. 44, *D*, *z*]); sind sie aber unbeweglich ohne Zilien, wie bei den Rhodophyceen, so werden sie Spermatien genannt. Die Eizellen entstehen einzeln, seltener zu mehreren (z. B. bei Fucaceen und *Sphaeroplea*) in einer Mutterzelle, die das weibliche Organ vorstellt (Oogon, Karpogon).

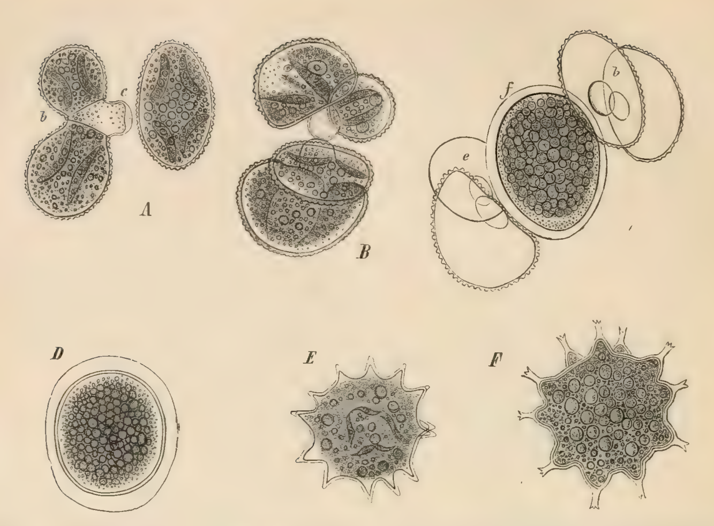


Fig. 42. Konjugation von *Cosmarium Botrytis*: *A, B* vorbereitende Stadien; *C* Bildung der Zygospore; *D, E* weitere Entwicklungsstadien und *F* reifer Zustand derselben (390/1). (Nach DE BARY.)

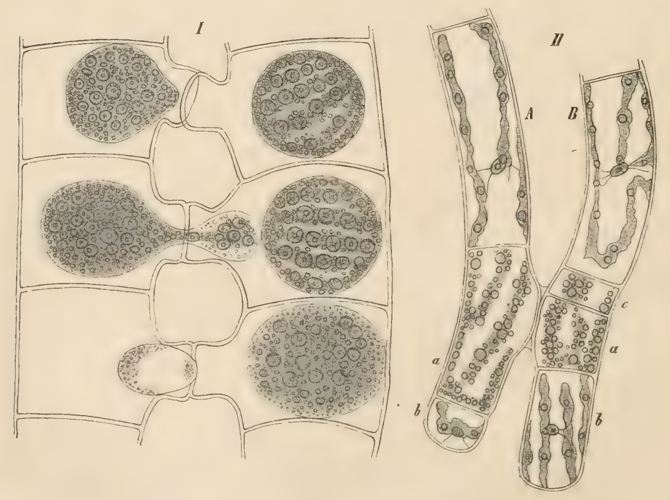


Fig. 43. Kopulationsstadien *I* von *Spirogyra Heeriana* (190/1) und *II S. stictica*: *A* ♀, *B* ♂ Faden; *a, a* Mutterzellen der Gameten (Gametangien); *b, b* sterile Zellen (190/1). (Nach DE BARY.)

Die Befruchtung erfolgt in der Regel innerhalb des weiblichen Organs, außer bei den Fucaceen und Dictyotaceen, wo die unbeweglichen Eier ins Wasser ausgelassen werden, um dort von den Spermatozoiden aufgesucht und befruchtet zu werden. Die Organe, in denen die Spermatozoiden gebildet werden, heißen Antheridien (Spermogone), diejenigen, die die Spermatien bilden, heißen Spermatangien.

Das befruchtete Ei entwickelt sich früher oder später entweder direkt zu einer neuen Pflanze (*Volvox*, *Vaucheria*, die Fucaceen) oder es teilt sich direkt in mehrere Schwärmer (z. B. *Oedogonium*) oder es teilt sich zu einem mehrzelligen, zellulären Körper, der seinerseits mehrere Schwärmer bildet (*Coleochaete*), oder es wird von dem befruchteten Ei eine andere, ungeschlechtliche, tetrasporenbildende Pflanze ausgebildet (z. B. *Dictyota*, vgl. auch Generationswechsel) oder endlich werden es wie bei den meisten Florideen von dem befruchteten Ei direkt oder indirekt sogenannte Karpogonidien oder Karposporen abgeschnürt, die ihrerseits erst geschlechtslose Tetrasporenindividuen oder auch (bei den *Nemalionales*) direkt neue Geschlechtspflanzen erzeugen (vgl. Karpogon und Generationswechsel). (*Sv.*)

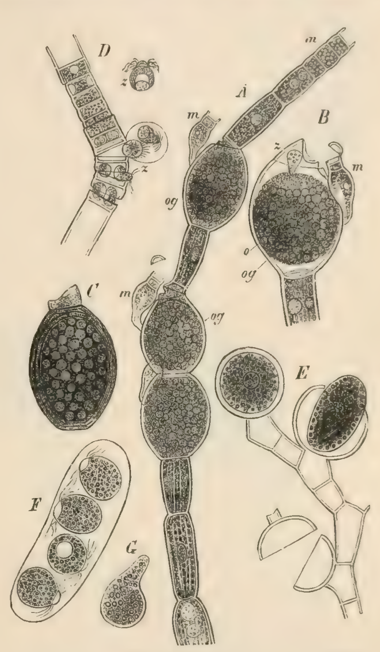


Fig. 44. *A—C Oedogonium ciliatum*: *A* mittlerer Teil eines geschlechtlichen Fadens mit Antheridium *(m)* am oberen Ende, sowie zwei befruchteten Oogonien *(og)* nebst den Zwergmännchen *(mm)*; *B* Oogonium im Augenblick der Befruchtung, *o* die Eizelle, *m* Zwergmännchen, *z* Spermatozoid im Begriffe einzudringen; *C* reife Oospore. — *D Oe. Landsboroughi* var. *gemelliparum*: Stück des ♂ Fadens. — *E—G Bulbochaete elachistandra*: *E* Ast eines überwinterten Pflänzchens, oben mit einem die Schwärmspore noch enthaltenden und einem sie eben entlassenden, unten mit einem entleerten Oogonium; *F* die vier aus einer Oospore entstehenden Schwärmsporen; *G* ebensolche zur Ruhe gekommene. (Nach PRINGSHEIM, *A, E, G* 250/1, *B—D, F* 350/1.)

Befruchtungstypen der Pilze. Soweit die Sexualität in der Bildung von besonderen Geschlechtsorganen zum Ausdruck kommt, ist durch die vergleichend-morphologischen und kulturellen Untersuchungen BREFELDS der Nachweis erbracht worden, daß sie zwar bei den niedersten, algenähnlichen Pilzen noch vorhanden, bei den höheren Formen, insbesondere den Ascomyceten und Basidiomyceten dagegen erloschen ist. In dieser Entwicklungsrichtung liegt ein besonderer Charakter der Fadenpilze im Gegensatz zu den übrigen Organismenreichen.

Eine weitere Klärung der sexuellen Verhältnisse bei den Pilzen ist nun in den letzten Jahrzehnten durch eingehende Untersuchungen der Zellkernverhältnisse erbracht worden. Auch diese führten schließlich zu der

Erkenntnis, daß die bei den Phycomyceten und niedrig erstehenden Ascomyceten und Basidiomyceten noch vorhandenen sexuellen Differenzierungen bei den höchsten Formen reduziert sind. Ob wir die hier beobachteten Kernverschmelzungen (und Reduktionsteilungen) freilich überhaupt als den Ausdruck einer reinen Sexualität betrachten dürfen, ist eine offene Frage, die hier nicht diskutiert werden kann. Mit diesem Vorbehalt mag der Ausdruck Befruchtung und Sexualität hier gebraucht werden.

Lange bekannt ist die sexuelle Fortpflanzung[1]) bei den Phycomyceten. Die bei diesen Pilzen typische Form der geschlechtlichen Sporenbildung ist die der Eibefruchtung und eine bestimmte Art der Hyphenkopulation, der Ausbildung von Oosporen und Zygosporen.

Bei der Oosporenbildung (Fig. 45) tritt der Inhalt einer Geschlechtszelle (der männlichen Zelle, Antheridium) ganz oder teilweise in eine andere Zelle (die weibliche Zelle, Oogonium) über, der beiderseitige Zellinhalt vereinigt sich und bildet die Eizelle (Oospore).

Nur bei einer kleinen Familie, den Monoblepharideen, entlassen die Antheridien zilientragende Spermatozoiden, bei den übrigen Oomyceten wird der



Fig. 45. Oosporenbildung von *Peronospora alsinearum* (350/1): *a* jugendlicher Zustand, *b* Bildung der Oospore und des Befruchtungsschlauches, *c* nach der Befruchtung. *n* Antheridium, *o* Oogonium. (Nach DE BARY.)

Antheridiuminhalt direkt durch einen Befruchtungsschlauch in die Eizelle eingeführt. Die Zahl der Eizellen in einem Oogonium ist bei den einzelnen Familien verschieden. Die Saprolegniaceen weisen meist mehrere bis viele auf, jede im reifen Zustand mit einem Kern. Die Peronosporeen bilden im Oogon nur eine zentrale Eizelle (Oosphäre) aus. In dieser Eizelle findet sich bei einigen Arten ein Kern, bei anderen viele. Dementsprechend treten auch vom Antheridium entweder ein oder viele Kerne in das Oogon über. Die männlichen und weiblichen Kerne vereinigen sich nach einiger Zeit paarweise. Die reifen, dickwandigen Oosporen können mithin ein- oder vielkernig sein, sie keimen entweder direkt zu einem Myzelium aus oder erzeugen zunächst Schwärmsporen. Nicht bei allen Formen haben sich Oosporen feststellen lassen, so beim Kartoffelpilz, *Phytophtora infestans*. Auch bei den Chytridineen, unter denen die einfachsten Pilzformen zusammengefaßt werden, treten bei einzelnen Arten (*Olpidiopsis*, *Pseudolpidiopsis*, Ancylisteen) bereits ähnliche Oogonien und Antheridien wie bei den Peronosporeen auf.

Die Zygosporenbildung (vgl. Fig. 46) kommt bei den Entomophtorineen, Mucorineen und bei den Basidiobolaceen vor. Hier verschmilzt der Inhalt zweier

[1]) Über die Myxomyceten vgl. Plasmodium.

von dem übrigen Myzel abgegrenzter Zellen, welche nicht wesentlich voneinander verschieden sind, höchstens in der Größe etwas voneinander abweichen, nachdem sich die Scheidewand zwischen ihnen aufgelöst hat, vollständig, zieht sich zusammen, umgibt sich mit einer festeren Membran und wird so zur Zygospore. (Den mit dem Myzel verbundenen Teil bezeichnet DE BARY als Träger[1]), Suspensor, die verwachsenden Endabschnitte als Gameten.) Man kann also hier nicht von Oogon und Antheridien sprechen, sondern von zwei ganz gleichartigen Kopulationszellen, deren Inhalt zu einer dritten, der Zygospore, verschmilzt. Manchmal bilden sich an denselben Trägern auch ohne Kopulation die sogenannten Azygosporen. Die Gameten sind vielkernig. Das Verhalten der Kerne ist bisher nur bei *Sporodinia* bekannt geworden[2]). Einer der Kerne wird zu einem größeren Sexualkern. Während die übrigen kleinen Kerne wahrscheinlich bei der Bildung der Zygosporenmembran beteiligt sind, vereinigen sich die beiden Sexualkerne zum Zygotenkern. Bei den meisten Mucorineen sollen Zygosporen nur gebildet werden, wenn zwei verschiedene Myzelien aufeinander treffen. Man hat diese Myzelien, welche keine morphologischen Unterschiede zeigen, als (+) und (—) Myzelien bezeichnet und die Pilze (*Rhizopus*, *Mucor*, *Phycomyces*) heterothallisch (diözisch) genannt im Gegensatz zu den homothallischen (monözischen) Arten (*Sporodinia*)[3]).

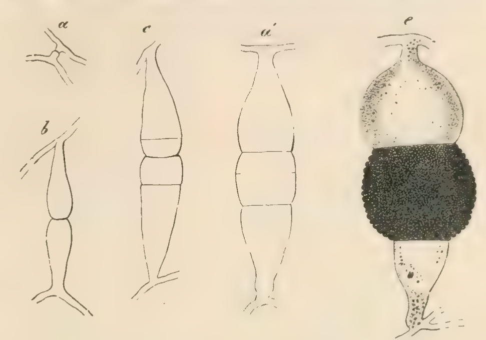


Fig. 46. Zygosporenbildung bei *Rhizopus nigricans:* Entwicklungsfolge nach den Buchstaben; *e* fast reife Zygospore (90/1). (Nach DE BARY.)

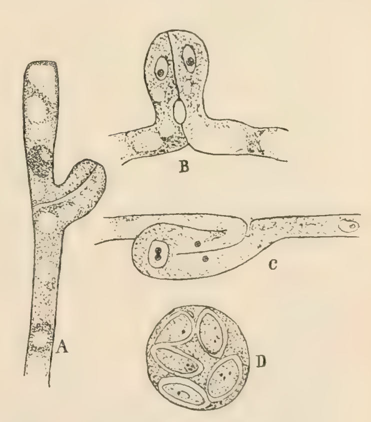


Fig. 47. Ascusbildung bei *Eremaseus fertilis* Stoppel. *A* die Kopulationshyphen sind angelegt, die Kerne liegen noch im Myzel; *B* die Kerne vor der Kopulation; *C* der Kopulationskern mit zwei Nukleolen; *D* Sporenbildung. (Nach R. STOPPEL, Flora 1907.)

[1]) Nach dem Verhalten des Trägers unterscheidet man drei Typen der Kopulation: die gerade (orthotrope), bei der die Träger sich geradlinig gerade gegenüberstehen, die spiralige (spirotrope), bei der die Träger sich mehrmals dicht umschlingen, und die zangenförmige (kampylotrope), bei der die Träger sich einmal kreuzen. (Vgl. ZOPF in SCHENCKS Handb. IV, S. 341 und FISCHER in Rabenh. Kryptfl. I/4, S. 168.)

[2]) SENDNER, Observations sur les zygospores des Mucorinées (Bull. Soc. bot. Genève II, 1910, S. 56—59). [3]) BLAKESLEE, Proceed. Amer. Acad. XL, 1904.

Verschiedene Forscher (vgl. KRÜGER, Centralblatt f. Bacteriol. XXVII, 1910, S. 186 ff.) wollen mit großer Sicherheit festgestellt haben, daß die erste Teilung im Oogon und in der Zygote eine Reduktionsteilung ist. Sie sprechen sogar auch von einem Generationswechsel bei den Phycomycetes: die haploide Generation oder die mit x-Chromosomen erstrecke sich von der keimenden Spore bis zur Befruchtung, die diploide Generation oder die mit $2x$-Chromosomen werde repräsentiert durch die Zygote.

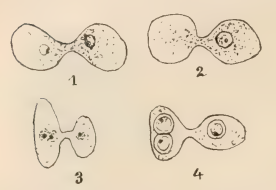


Fig. 48. Sporenbildung bei *Zygosaccharomyces*; 1 und 2 Konjugation, 3 Bildung der Sporen, 4 Ascus. (Nach GUILLERMOND.)

Bei den Ascomycetes tritt die einfachste Form der Befruchtungserscheinungen bei den niedersten Vertretern dieser Pilzgruppe (den Hemiasci) auf. *Eremascus* bildet an zwei aufeinander folgenden Zellen nahezu gleiche Gameten, die nach Vereinigung direkt zum Ascus anschwellen (s. Fig. 47). *Endomyces* bildet ungleiche Gameten aus. In das keulenförmige Oogonium soll der Kern des fädigen Antheridiums übertreten und sich mit dem Oogonkern vereinigen. Das Oogon wird dann direkt ähnlich wie bei *Eremascus* zum Ascus. Befruchtungsvorgänge einfachster Art sollen selbst die Saccharomycetes (Hefepilze) zeigen. Die Sporenbildung wird bei ihnen eingeleitet durch die Konjugation zweier gleicher Gameten (s. Fig. 48). Schwieriger gestalten sich die Verhältnisse bei den höherstehenden Ascomycetes. Bei *Sphaerotheca* (Mehltaupilz) teilt sich das Oogonium nach Empfang des Antheridienkernes in mehrere Zellen, von denen eine zum Ascus wird. Hüllfäden umschließen den Ascus und führen zu der Fruchtkörperbildung, dem Perithecium (siehe Fig. 49).

Fig. 49. Befruchtung und Peritheciumentwicklung von *Sphaerotheca Castagnei*. 1 Oogonium *og* mit angeschmiegtem Antheridiumzweig *az*. 2 Übertritt des Antheridiumkernes zum Oogoniumkern. 3 befruchtetes Oogonium mit zwei Lagen Hüllfäden aus der Stielzelle *st*. 4 mehrzelliges Askogon, durch Teilung des Oogoniums hervorgegangen; die vorletzte zweikernige Zelle, *as*, liefert den Ascus. (Aus STRASBURGER nach HARPER.)

Am meisten studiert und am kompliziertesten sind die Befruchtungsvorgänge bei *Pyronema confluens* und verwandten Gattungen: *Ascodesmis*, *Monascus*, *Aspergillus*. Das Askogon (Oogon) ist mit einem Trichogyn versehen und enthält wie das Antheridium viele Kerne. Beide Organe werden daher nicht als Gameten, sondern als Gametangien (Cönogameten) bezeichnet. Die Kerne des Antheridiums sollen erst in die Trichogynzelle eintreten und dann von hier aus in das Askogon gelangen (s. Fig. 50). Je ein männlicher und weiblicher Kern bilden dann, ohne zu verschmelzen, ein Kernpaar. Von diesen Kernpaaren wandern mehrere in die aus dem Askogon hervorwachsenden, sich verzweigenden askogenen Hyphen ein. Die Zahl der Paare vermehrt sich durch wiederholte, gleichzeitige (konjugierte) Teilung der Einzelkerne. An den Enden der dichotomisch verzweigten, askogenen Hyphen, die hier nur ein Kern-

paar enthalten, entstehen die Asci. Durch konjugierte Teilung gehen aus dem Kernpaar vier Kerne hervor, die Hyphe bildet einen Haken, und durch Auftreten zweier Wände werden im Bogen des Hakens zwei Kerne abgekammert: es soll ein männlicher und ein weiblicher sein, die sich zu dem primären Ascuskern vereinigen (s. Fig. 51). Durch drei Teilungen gehen aus diesem Kern die acht Ascuskerne hervor. Die erste dieser Teilungen ist eine heterotypische, durch die die mit der Kernverschmelzung aufgetretene doppelte Chromosomenzahl auf die einfache zurückgeführt wird. Man ist hiernach so weit gegangen, im Entwicklungsgange von *Pyronema* einen Generationswechsel zu sehen, homolog demjenigen bei den Moosen, Farnen usw. Von der Spore bis zum Askogon erstrecke sich der Gametophyt, und von dem Askogon bis zur Spore reiche der Sporophyt. Hierbei werden die konjugierten Kerne vereinigten Kernen gleichgesetzt. Besonders ihr Verhalten bei der Teilung wird dafür in Anspruch genommen, sie als eine Einheit (Synkaryon) aufzufassen.

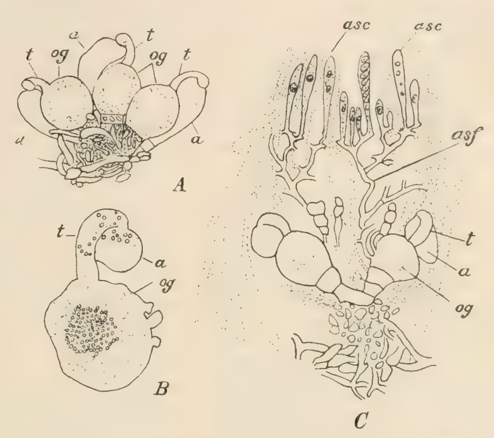


Fig. 50. Bildung des Fruchtkörpers von *Pyronema confluens*. *A* Anlage eines Apotheciums, drei Oogonien *og* mit Trichogyn *t*, drei Antheridien *a*. *B* Wanderungen zwischen Antheridium und Trichogyn und die Basalwand des Trichogyns aufgelöst, männliche und weibliche Kerne in der Mitte des Oogons. *C* Längsschnitt durch junges Apothecium, *asc* Asci, *asf* askogene Hyphen. *A*, *C* vergr. etwa 150, *B* etwa 300. (Aus STRASBURGER nach HARPER.)

Eine besondere Stellung nehmen unter den Askomyceten die myzellosen, auf Insekten (Stubenfliegen) schmarotzenden Laboulbeniaceen ein. Sie stellen einen besonderen Typus dar, der insofern an die Befruchtungsverhältnisse bei den Rotalgen erinnert, als hier spermatienartige Konidien frei werden und ein dem Trichogyn ähnliches Organ auftritt. Man hat sich aber vergeblich bemüht, die Vereinigung des Spermatienkernes und des Kerns des Karpogons zu beobachten. Die Spermatien können zudem auch fehlen, und dennoch wird im Karpogon ein Doppelkern (Synkaryon) angetroffen; der zweite Kern soll dann aus der Tragzelle des Trichogyns stammen. Durch wiederholte Teilungen entsteht aus dem Karpogon ein Bündel von Asci, in diesem tritt erst die Kernvereinigung ein. Diese Erscheinungen bei

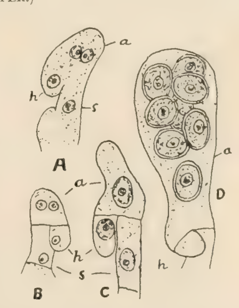


Fig. 51. Ascusentwicklung. *A–C* *Pyronema confluens*. (Nach HARPER.) *D* junger Ascus mit acht Sporen von *Boudiera*. (Nach CLAUSSEN.) *a* Bogen des Hakens; Acusanlage; *s* Stielzelle, *h* Schnabelzelle. (Aus STRASBURGER.)

den Laboulbeniaceen werden als eine Reduktion der Sexualität betrachtet.

Bei den höheren Ascomyceten haben sich ebenfalls Erscheinungen feststellen lassen, die als ein Rückgang der Sexualität gedeutet werden. So fand sich bei *Lachnea stercorea* noch Askogon und Antheridium, doch traten die männlichen Kerne nicht ins Askogon über, sondern es vereinigten sich je zwei weibliche Kerne im Askogon. Die gleiche eigenartige Kernverschmelzung wurde bei *Humaria granulata* entdeckt. Bei diesem Pilz war ein Antheridium überhaupt nicht mehr ausgebildet.

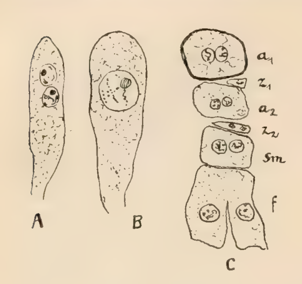


Fig. 52. *A* und *B* junge Basidien von *Armillaria mellea*. *A* Basidie mit den beiden primären Kernen. *B* nach Verschmelzung der beiden Kerne und vor der Teilung in die vier Sporenkerne. *C* Aecidiensporenkette von *Phragmidium speciosum*, *f* fertile Zellen, durch deren Kopulation die Aecidiosporenmutterzelle *sm* und jede der Aecidiosporen *a* mit zwei Kernen (Synkaryon) versehen wird. *z* Zwischenzellen. (Nach RUHLAND und CHRISTMAN, aus STRASBURGER.)

Als reduzierte Sexualvorgänge werden auch die eigenartigen Kernphänomene bei den Rost- und Brandpilzen, sowie den Basidiomycetes erklärt. Bei den Rostpilzen wurde im Aecidium die Einwanderung eines Kernes in die Zelle, aus der die Aecidiosporenmutterzelle hervorgeht, beobachtet. Eine Kernvereinigung bleibt aus (s. Fig. 52 *C*). Die Kernpaare vermehren sich durch konjugierte Teilung. Erst in der reifen Teleutospore verschmilzt das Synkaryon zu einem Kern. Bei den Brandpilzen und Basidiomyceten ist ein Synkaryon ebenfalls wohlbekannt, die Verschmelzung der beiden Kerne tritt in der Basidie ein. (S. Fig. 52 *A* und *B*.) Die erste der dann auftretenden Teilungen, die zur Bildung der vier Sporenkerne der Basidien führen, wurde bei den Basidiomyceten als Reduktionsteilung erkannt. Nur ist noch unbekannt, wie und wo das Synkaryon seinen Ursprung nimmt. (Vgl. GUILLERMOND, Rev. gen. bot. XX, XXIII, CLAUSSEN, Z. f. B. IV, S. 1 ff., MAIRE, Thèses d. Sciences 1902—1903.) (*F.*)

Begleiter (LORENTZ) s. Charakterzellen.

Begleitparenchym. Unter Begleitparenchym versteht FRANK (Lehrb. I, S. 192) die in den Nervenendigungen der Laubblätter die Endtracheiden begleitenden, plasmareichen, großkernigen, chlorophyllosen Zellen. Vgl. Gefäßbündelendigungen und Übergangszellen. (*P.*)

begrenzte Variabilität s. Variabilität.

behöfte Tüpfel s. diese.

Beiknospen s. Sproß.

Beisprosse (vgl. auch unter Sproß): Sprosse, welche unter oder neben dem in der Mediane entwickelten ersten Achselprodukt eines Blattes zur Entwicklung gelangen. Weitaus am häufigsten sind die serialen B., welche sich in der Mediane entwickeln, erheblich seltener die kollateralen, die transversal zur Entwicklung gelangen (z. B. bei vielen Cucurbitaceen). Unter den serialen B. unterscheidet R. WAGNER (Z. B. G., 1900, S. 304) akropetale und basipetale; erste weit verbreitet, letzte weit seltener. Die B. kommen sowohl in der vegetativen wie in der floralen Region vor, in letzter sind sie für manche Infloreszenzen sehr charakteristisch. (*W*).

Beköstigungsantheren s. Heterantherie.

Beköstigungskörper: Bei der Pandanaceengattung *Freycinetia* finden sich zwischen den Blütenstandskolben vielzellige, nährstoffreiche, keulenförmige oder zylindrische Achsenorgane, sog. B., welche nach KNUTH den die Bestäubung vermittelnden Fledermäusen als Nahrung dienen (s. Fig. 16b). Indem die Fledermäuse die B. verzehren, beladen sie sich mit Pollen bzw. vermitteln sie an den weiblichen Kolben die Bestäubung. Vgl. KNUTH, III, 1, S. 45, und bezüglich der phylogenetischen Deutung der B.: PORSCH, Mitteil. d. naturw. Ver. d. Wiener Universität, 1904. (*P.*)

Belt'sche Körperchen nennt A. F. W. SCHIMPER (Die Wechselbez. zw. Pflanzen u. Ameisen, 1888, S. 50) die sog. MÜLLERschen Körperchen (s. d.) bei *Cecropia* analoge Gebilde, wie sie bei der von Ameisen bewohnten *Acacia sphaerocephala* beobachtet wurden. Sie sitzen an der Spitze der Blättchen, besitzen ungefähr die gleiche Größe wie die MÜLLERschen Körperchen, birnförmige Gestalt, hell- bis orangegelbe Farbe und fallen wie jene im reifen Zustande bei der leisesten Berührung ab. (*P.*)

Benthos (E. HAECKEL in Jen. Zeitschr. f. Naturw., XXV, 1891, 232 ff.) nennt man im Gegensatz zum Plankton (s. dieses) die wurzelnde oder den Grund der Gewässer bedeckende Wasservegetation. Man unterscheidet, wie beim Plankton, zwischen Halobenthos, pelagischem B., d. h. dem des Meeres, und Limnobenthos, limnetischem B., dem des Süßwassers. Das Halobenthos ist vornehmlich auf Fels oder an Steinen angesiedelt, seltener auf Sand oder Schlamm, so daß der Schlamm- oder Sandboden, zumal in größeren Tiefen, sehr vegetationsarm ist. Das Limnobenthos mit seinen Sumpfpflanzen, wurzelnden Wassergewächsen mit Schwimmblättern (*Nymphaea*, *Nuphar* usw.) und untergetaucht lebenden Phanerogamen ist bekannt. In größeren, lichtarmen Tiefen verschwinden nach und nach höhere Pflanzen (Charen, Nitellen, welche im Bodensee noch in einer Tiefe von 30 m stellenweise vorkommen), und es treten Algen (Bacillarien, Oscillariaceen usw.) auf. In der größten Tiefe (Bodensee 240 m) ist der Seegrund vegetationslos bis auf vereinzelte Bacillarien. (Nach WIESNER, S. 240, vgl. auch WAMRING, Oecology, S. 167.) *(D.)*

benzoloide Düfte (KERNER) s. Blumendüfte.

Bereicherungssprosse (A. BRAUN) s. Sproßfolge.

Bereicherungswurzeln s. Heterorhizie.

Berindungshypothese. Nach HOFMEISTER wird die Achse der höheren Pflanzen durch das Auswachsen der Basis der Blätter berindet. (*Pt.*)

Bernstein s. Fossilien.

Berührungsbrücken s. Myzel.

Berührungsreize = Kontaktreize, vgl. Haptotropismus.

Beschattungskoeffizient (CIESLAR, Die Rolle des Lichtes im Walde, Wien, 1904) = Verhältnis der durch das Kronendach der Bäume zurückgehaltenen Lichtmenge i, ausgedrückt in Prozenten des Freilandlichtes, zur Zahl der Stämme pro ha (z). Der bequemeren Vergleichbarkeit halber gibt CIESLAR dem Koeffizienten die Form $\frac{i}{z} \cdot 100$. (*L.*)

Beschleunigungsreize s. formative Wirkungen u. unter Reize.

Bestäubung. Unter B. oder Pollenübertragung versteht man bei

den Blütenpflanzen den die Voraussetzung für die Befruchtung bildenden Transport des Pollens aus den Antheren auf die empfängnisfähigen Stellen der weiblichen Blütenorgane. Als aktive Bestäubungsvermittler fungieren Wasser, Wind und Tiere. Dementsprechend bezeichnet man die bezüglich angepaßten Pflanzen als Wasser-, Wind- und Tierblütige (s. Bestäubungsvermittler). Der Bestäubungsvorgang kann passiv und aktiv auf verschiedene Weise erfolgen. Man unterscheidet:

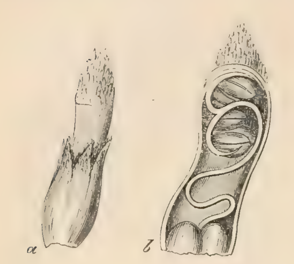


Fig. 53. Kleistogame Herbstblüte von *Lamium amplexicaule: a* geschlossen, *b* im Längsschnitt. (Nach HILDEBRAND.)

I. Autogamie (Selbstbestäubung, homokline B.): Der Pollen gelangt auf die Narbe derselben Blüte. A. kann daher nur in Zwitterblüten stattfinden. Erfolgt die A. in geschlossener Blüte, dann spricht man von Kleistogamie. (Fig. 53.) Ist sie von Erfolg, so entsteht Autokarpie (Selbstfertilität), ist sie ohne Erfolg, Selbststerilität. Die A. kann erfolgen:

a) durch die gegenseitige Stellung der

Fig. 54. Geitonogamie mit haftendem Pollen: 1 Kreuzung der Griffeläste benachbarter Blüten in dem Köpfchen von *Eupatorium cannabinum.* 2 Längsschnitt durch den oberen Teil einer jungen Blüte dieser Art. 3 Döldchen von *Chaerophyllum aromaticum:* die echten Zwitterblüten geöffnet, die scheinzwittrigen Pollenblüten noch geschlossen. 4 dasselbe Döldchen: die echten Zwitterblüten bereits ohne Staubblätter, die scheinzwittrigen geöffnet, deren Antheren Pollen auf die Narben jener streuend. (Nach KNUTH.)

Narbe und Antheren ohne fremde Einwirkung: direkte A., spontane Selbstbestäubung. Ist sie von Erfolg: direkte Autokarpie.

b) durch andere Einflüsse: indirekte A. Ist sie von Erfolg: indirekte Autokarpie.

Der Kleistogamie steht die Bestäubung in offener Blüte gegenüber: Chasmogamie. Sie erfolgt als

II. Allogamie (Fremdbestäubung, heterokline B.). Der Pollen gelangt auf die Narbe einer anderen Blüte desselben Stockes oder eines anderen Stockes derselben Art. Ist sie von Erfolg: Allokarpie; ist sie ohne Erfolg: Adynamandrie.

Die Allogamie kann stattfinden:

a) zwischen verschiedenen Blüten desselben Stockes: Geitonogamie; Nachbarbestäubung (Fig. 54). Ist sie von Erfolg: Geitonokarpie.

b) zwischen Blüten verschiedener Stöcke derselben Art naher direkter Abkunft: Adelphogamie, Geschwisterkreuzung.

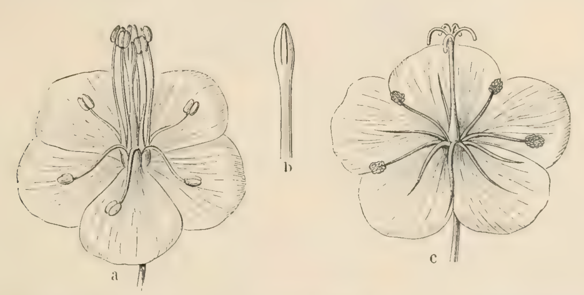


Fig. 55. Protandrische Blüten von *Geranium pratense: a* die Antheren öffnen sich, aber die Narben (siehe *b*) noch geschlossen. *c* späterer Zustand, wo die Antheren schon den Pollen abgegeben und die Filamente sich zurückgebogen haben, die Narben aber erst reif geworden sind. (Nach HILDEBRAND.)

c) zwischen Blüten verschiedener Stöcke derselben Art entfernterer Abkunft: Gnesiogamie, echte Kreuzung. b und c werden als Xenogamie zusammengefaßt; ist diese von Erfolg: Xenokarpie.

d) zwischen Blüten von Pflanzenstöcken ungleicher Varietäten: Nothogamie, Blendlingsbestäubung.

III. Bastardierung, Hybridogamie, Hybridisierung, Bastardbestäubung, Artkreuzung. Der Pollen gelangt auf die Narbe der Blüte einer anderen Art. Ist sie von Erfolg: Bastardokarpie. Die Bestäubungsarten b und c werden auch als einartige Kreuzung, d als zweiartige Kreuzung bezeichnet.

Die Art der Verteilung und Entwicklung der Geschlechtsorgane bedingt verschiedene Bestäubungstypen. Man unterscheidet:

I. Diklinie, Getrenntgeschlechtigkeit: Alle Blüten eingeschlechtig, daher nur Allogamie möglich.

a) Monoezie, Einhäusigkeit: männliche und weibliche Blüten auf demselben Stocke. Geitonogamie möglich.

b) Dioezie, Zweihäusigkeit: männliche und weibliche Blüten auf verschiedenen Stöcken. Nur Xenogamie möglich.

II. Monoklinie, Zweigeschlechtigkeit: Alle Blüten zwitterig.

a) Dichogamie: Narben und Antheren derselben Blüte sind nicht gleichzeitig entwickelt. Ist die D. so stark ausgeprägt, daß die Narben schon vertrocknet sind, wenn die Antheren aufspringen oder umgekehrt, so ist nur Allogamie möglich. Ist sie weniger ausgeprägt, ist auch Autogamie möglich. Die D. tritt in zwei Formen auf: Proterandrie, Protandrie: Die Antheren springen auf, ehe die Narben entwickelt sind (*Geranium pratense* Fig. 55) Proterogynie, Protogynie: Die Narben sind empfängnisfähig, bevor die Antheren aufspringen und zur Zeit der Antherenreife vertrocknet (*Luzula pilosa* Fig. 56).

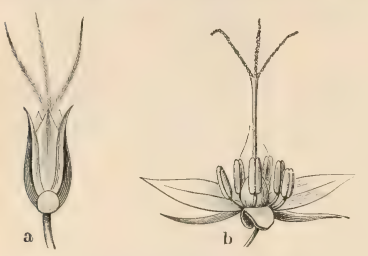


Fig. 56. Protogynische Blüten von *Luzula pilosa* (vergr.). *a* kurze Zeit vor dem Aufblühen sind die Narben schon in vollkommener Entwicklung; *b* im aufgeblühten Zustande sind diese desorganisiert, die Antheren öffnen sich aber erst jetzt. (Nach HILDEBRAND.)

b) Homogamie: Narben und Antheren derselben Blüte sind gleichzeitig geschlechtsreif, wobei wieder Kleistogamie oder Chasmogamie (s. oben) vorliegen kann. Im ersteren Falle ist nur Autogamie möglich, im letzteren Falle Autogamie und Allogamie.

III. Polygamie: Dieselbe Pflanzenart besitzt monokline und dikline Blüten in verschiedener Verteilung (s. Polygamie). Je nach der Verteilung der Geschlechter Autogamie und Allogamie möglich.

Bestäubungstropfen: Der bei den Gymnospermen aus der Mikropyle der Samenanlage ausgeschiedene Flüssigkeitstropfen, der in der Regel zum Auffangen der durch den Wind verbreiteten Pollenkörner dient. (Fig. 57.) Bei einigen Gnetales (*Tumboa*, *Ephedra campylopoda*, *Gnetum*-Arten), welche bereits insektenblütig sind, wird in den B. in großer Menge Zucker abgeschieden, und er fungiert hier bereits als Nektartropfen. Vgl. PORSCH, B. D. B. G., 28. Bd., S. 404. (*P.*)

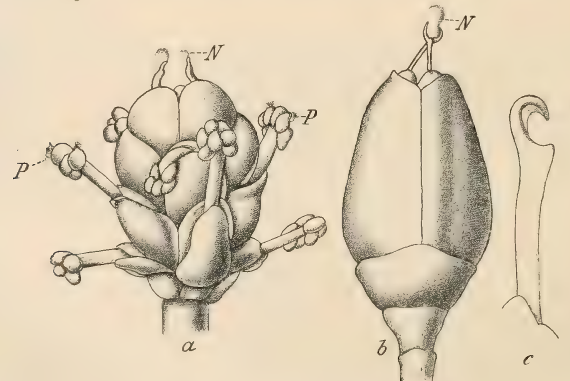


Fig. 57. *a* männliche, *b* weibliche Infloreszenz von *Emphedra campylopoda, c* Integumentröhre der letzteren stärker vergr. *p* Pollen, *N* Nektartropfen. (Nach PORSCH.)

Bestäubungsvermittler (vgl. Bestäubung und Blumenklassen). Auf Grund der Bestäubungsvermittler ergibt sich (nach KNUTH[1]) folgende Übersicht:

I. Hydrogamae[2]) (Hydrophilae): Wasserblütler (s. d.):
  a) Hyphydrogamicae: unter dem Wasser Befruchtende,
  b) Ephydrogamicae: auf dem Wasser Befruchtende.

II. Windblütler (s. d.):
  a) Narbenlose,
  b) Stigmaticae: Narbenblütige,
    1. Kätzchenblütige,
    2. Penduliflorae: Hängeblütige,
    3. Longistamineae: Langstaubfädige,
    4. Explodiflorae: Losschnellende,
    5. Immotiflorae: Unbewegliche.

III. Zoidiogamae (Zoidiophilae): Tierblütler (s. d.):
  a) Chiropterophilae: Fledermausblütige (s. Fledermausblumen),
  b) Ornithophilae: Vogelblütige (s. Vogelblumen),
  c) Malacophilae: Schneckenblütler (s. d.),
  d) Entomophilae: Insektenblütler (s. d.).

Hier folgen die MÜLLERschen »Blumenklassen«, s. diese. (Ausführlicheres unter den Hauptschlagworten.)

Bestandestypen s. Assoziation.

Bestockung. Unter Bestockung versteht man die Bildung von Seitensprossen an den oberirdischen Knoten (Bestockungsknoten), die jedoch dem Boden ziemlich benachbart sind. Durch die B. wird eine ergiebige Ausbreitung der Pflanze erzielt, eine reichliche Bestockung kommt z. B. vielen Gramineen zu. (*G.*)

Betriebsstoffe, Betriebsstoffwechsel s. Stoffwechsel und Atmung.

Beutelchen s. Orchideenblüten.

Beutelgallen, die durch lokale Vorstülpung der Spreite zustande gekommenen Blattgallen. Gallen dieser Art werden namentlich durch Milben und Aphiden erzeugt und zeigen untereinander sehr verschiedene Formen. Vgl. auch Ceratoneon, Cephaloneon (Näheres bei KÜSTER 1911). (*Kst.*)

Bewegungen. Die Bewegungsvorgänge, die an Pflanzen oder Pflanzenteilen beobachtet werden, sind zum Teil von der spezifischen Lebensbetätigung unabhängig; sie tragen den Charakter rein physikalischer Vorgänge, die somit am lebenden wie am toten Organismus auftreten können. Hierher gehören zunächst die rein passiven Bewegungen wie die B. durch Wind- und Wasserströmungen, die nichtsdestoweniger eine wichtige biologische Rolle spielen, sowie Krümmungen, welche durch das Eigengewicht der Organe bedingt werden (Lastkrümmungen [WIESNER] s. dort). Ein Teil der physikalischen Bewegungen wird aber nach Intensität und Richtung sehr wesentlich durch die innere Struktur des bewegten Organs mitbedingt; man könnte diese Kategorie als aktive physikalische Bewegungen den rein passiven gegenüberstellen. Dazu zählen hauptsächlich: 1. Imbitions-, Quellungs- oder hygroskopische Bewegungen. Sie beruhen auf einem verschiedenen Quellungsgrad[3]) oder einer verschiedenen Orientierung der quellungsfähigen Elemente auf den antagonistischen Seiten eines

[1]) Zum Teil im Anschluß an DELPINO (Atti del soc. ital. Sc. Nat. Milano XI, 1870).

[2]) Wir stellen diese von KIRCHNER in neuester Zeit eingeführte Bezeichnung voran, die sich bei KNUTH noch nicht findet.

[3]) FRANK, I, S. 424, bezeichnete derartige Bewegungen als mechanische oder tote B.

Organs (s. auch unter Quellung), wodurch sowohl bei Aufnahme wie bei Abgabe von Wasser Bewegungen veranlaßt werden. 2. Kohäsionsbewegungen (STEINBRINCK) (s. d.), bedingt durch den »Kohäsionszug des Füllwassers«. 3. Schleuderbewegungen; hierher zählt man jene Bewegungen, welche auf einem plötzlichen Ausgleich osmotischer Spannungsdifferenzen beruhen, mit welchem eine Ablösung und Abschleuderung von Organen (Sporen, Samen usw.) verknüpft ist. (Vom biologischen Gesichtspunkte könnten auch manche Quellungs- [vgl. Schleuderfrüchte] und Kohäsionsbewegungen hierher gerechnet werden.) Die Mechanik der B. ist im einzelnen sehr verschieden.

Eine andere Kategorie von B.-Erscheinungen ist im wesentlichen bedingt und ermöglicht durch die spezifische Lebenstätigkeit der Organismen; es sind die eigentlichen aktiven oder vitalen, Rezeptions- oder Reizbewegungen. (S. dort.)

Nach der äußeren Form der Bewegung eines einseitig fixierten Organs unterscheidet man zwischen Krümmung, wobei sich die Bewegung eines ursprünglich geraden Organs in einer Ebene vollzieht, Torsion oder Drehung, wenn sich ein Organ unter Beibehaltung seiner Richtung um die eigene Achse dreht und Winden, in welchem Falle das ganze Organ in Form einer Schraube um eine ideelle Achse sich bewegt (vgl. Fig. 58).

S. auch unter Reizbewegungen. (*L.*)

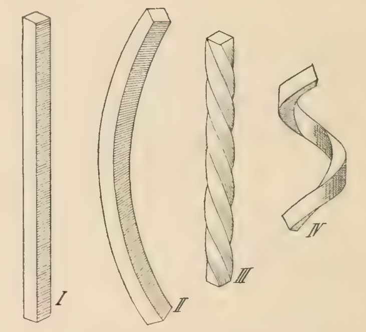


Fig. 58. Schematische Darstellung für Krümmung, Drehung und Windung (vgl. Text). (Nach JOST.)

Bewegungsgewebe,- system: Im weitesten Sinne des Wortes alle diejenigen Gewebe und anderen anatomischen Einrichtungen, deren Hauptfunktion die Vermittlung von passiven und aktiven Bewegungen ist. Vgl. Bewegung. (*P.*)

Bewegungswachstum s. meristisches Wachstum.

Biachaenium s. Schizokarpium.

Biaiometamorphose (LOTSY, in Rec. des Trav. bot. Néerl. I, 1904): Bekanntlich versteht man heute unter direkter Anpassung zwei wesentlich verschiedene Vorgänge, einerseits die nützlichen »Veränderungen«, welche Organismen in Reaktion auf Reize erfahren und andererseits Veränderungen schlechtweg, welche durch ungewohnte Reize hervorgerufen werden. Für die ersterwähnten Veränderungen möchte LOTSY den Begriff »direkte Anpassung« reservieren; für die letzteren schlägt er den Ausdruck Biaiometamorphose vor. Als Biaiomorphose bezeichnet er diejenige Form, welche der Organismus unter dem Einfluß der gewohnten Reize annimmt, also die »normale« Entwicklung. (*v. Wttst.*)

Biaiomorphose s. Biaiometamorphose.

Bibacca s. Fruchtformen.

Biegungsfestigkeit, Sicherung der, s. mechanische Bauprinzipien.

Bienenblumen. Gesamtbezeichnung für alle jene Pflanzen, deren Blumen vorwiegend oder ausschließlich an die Bestäubung durch Bienen (Apidae) angepaßt sind. Der verschiedenen Anpassungshöhe der körperlichen

Ausrüstungen der Bienen, welche ungefähr die Hälfte aller Blumeninsekten ausmachen, entspricht auch die große Mannigfaltigkeit der B. Die Anlockung auf die Entfernung erfolgt durch die Farbe, seltener durch den Geruch (*Stanhopea*). Unter den Farben herrschen die blauen, violetten und purpurnen Töne vor, aber auch Gelb und Weiß. Der Honig ist immer mehr oder weniger tief geborgen, die Geschlechtsorgane sind in den häufig zygomorphen Blüten meist eingeschlossen. Blütenmechanik vielfach sehr kompliziert und in der Ausbeute des Honigs oder der ihn stellvertretenden Ersatzeinrichtungen (Futtergewebe) intelligenten Blumenbesuchern angepaßt.

Kirchner gibt (Blumen u. Insekten, 1911, S. 228) folgende Einteilung:

1. Engröhrige B.[1]): Blüten strahlig, Krone röhrig oder glockig, Zugang zum Honig so weit, daß die Besucher den Rüssel oder höchstens den Kopf einführen können. *Muscari*, *Anchusa*, *Primula*.

2. Weitröhrige: Krone meist strahlig, trichterig oder glockig, Blüteneingang so weit, daß die Bienen mit ihrem ganzen Körper oder dem größten Teil desselben in die Blüte eindringen können. *Colchicum*, *Narcissus*, *Iris*, *Campanula*. Hierher gehören auch die von Kerner als Revolverblüten bezeichneten Blumen verschiedener *Gentiana*-Arten (s. Revolverblüten).

3. Lippenblumen: Besonders häufiger B.-Typus. Krone verwachsenblättrig, zygomorph, mit Ober- und Unterlippe, erstere als Regendach für die unter ihr befindlichen Staubgefäße, letztere als Anflugsplatte und Sitzfläche dienend. Bestäubung durch die Rückenseite der Tiere, Staubbeutel sich daher nach unten öffnend. Selbstbestäubung vielfach durch Protandrie oder Protogynie verhindert. Honig mehr oder weniger tief in der Kronenröhre oder in einem Sporn geborgen. Antheren mitunter durch ein Drehungsgelenk beweglich (*Salvia*). Labiatae, Scrophulariaceen, viele Solanaceen, Acanthaceen und Verwandte, *Orchis*, *Viola*.

4. Schmetterlingsblumen: Der herrschende Bauplan ist die Schmetterlingsblume (s. Fig. 7). Je nach der Art und Weise, wie der Pollen den besuchenden Bienen aufgeladen wird, lassen sich vier Haupttypen unterscheiden.

a) Die Klappvorrichtung: Das Wesentliche derselben besteht darin, daß bei Abwärtsbewegung des Schiffchens aus der Spitze desselben die Enden der Staubblätter mit den Staubbeuteln und das Griffelende mit der Narbe hervortreten, bei Aufhören des Druckes auf Flügel und Schiffchen dagegen wieder eingeschlossen werden. *Trifolium*-Arten.

b) Die Bürsteneinrichtung: Eine unterhalb der Narbe am Griffel angebrachte Bürste übernimmt die Aufgabe, den schon in der Blütenknospe aus den Staubbeuteln hervortretenden Pollen festzuhalten und den Besuchern darzubieten. Die »Griffelbürste« besteht aus schräg aufwärts gerichteten Borstenhaaren, die entweder das ganze Griffelende rings umgeben oder dessen Außen- oder Innenseite bloß eine kurze Strecke lang bedecken. *Lathyrus*-Arten (s. Fig. 7).

c) Nudelpumpe, Nudelspritzeneinrichtung: Sie beruht darauf, daß der Pollen beim Herabdrücken des Schiffchens in jüngeren Blüten aus dessen Spitze so lange in wurstförmigen Massen heraustritt, bis der Pollenvorrat erschöpft ist. An älteren Blüten kommt an derselben Stelle die Narbe zum Vorschein, wodurch die Bedingungen für die Fremdbestäubung gegeben sind. Die Schiffchenspitze dient als Pollenbehälter, wozu sie dadurch besonders geeignet ist, daß nicht nur die unteren, sondern auch die oberen Ränder der beiden Schiffchenblätter miteinander verwachsen sind, mit Ausnahme einer schmalen Spalte, durch

[1]) Bei Kirchner als Immenblumen bezeichnet.

die Pollen bzw. Narbe austreten. Auch hier erfolgt die Pollenentleerung schon im Knospenzustande. Der die Schiffchenspitze ausfüllende Pollen wird entweder durch die keulig angeschwollenen Staubfadenenden oder durch die Antheren zusammengehalten (*Lotus*-, *Lupinus*-Arten).

d) Die Explosionseinrichtung: Findet sich sowohl bei honighaltigen als bei honiglosen B. Das Wesen derselben besteht darin, daß entweder die Staubfadenröhre oder der an der Spitze hakig gekrümmte Griffel sich in einem elastischen Spannungszustande befindet, in dem er durch das Schiffchen zurückgehalten wird. Wird jedoch dasselbe durch den Bestäuber herabgedrückt und dadurch die Hemmung ausgelöst, so schnellt die Staubfadensäule bzw. der Griffel zurück, und der Blütenstaub wird explosionsartig in einer Wolke ausgestäubt. *Medicago falcata*, *Sarothamnus scoparius*.

In modifizierter Form tritt die Schmetterlingsblume bei *Schizanthus* und *Corydalis* auf.

5. Die Umwanderungsblumen, B. (Immenblumen) mit Umwanderungseinrichtung: Große strahlige, wagerecht ausgebreitete Blüten mit im Umkreis des Blütengeruches mehr oder weniger tief geborgenem Honig, welcher den Insekten so dargeboten wird, daß sie zur Ausbeutung desselben die Blüte im Kreise umwandern müssen, wobei sie mit dem Rücken die über ihnen befindlichen Antheren oder Narben berühren müssen. Dichogamie oder Platzwechsel der männlichen und weiblichen Organe sichern die Fremdbestäubung. *Nigella damascena*, *Passiflora*-Arten.

6. Anklammerungsblumen, B. (Immenblumen) mit Anklammerungseinrichtung: Strahlige, hängende Blüten, an die sich die Besucher anhängen, wobei sie sich entweder an den Geschlechtsorganen selbst oder der Krone festhalten und hierbei Antheren oder Narben berühren. Der Pollen ist in der Regel trocken, mehlartig und wird aus den vielfach in Form eines »Streukegels« zusammenneigenden Antheren auf bestimmte Körperstellen der Besucher gestreut. *Galanthus*, *Calluna*, *Symphytum*, *Aquilegia*-Arten.

7. Immenfallen, Bienenfallen: Zum Teil ähnlich manchen Klemmfallenblumen wie *Ceropegia*, zum Teil wie namentlich bei tropischen Orchideen in mannigfachster Weise im Einzelfalle verschieden. Im einfachsten Falle, wie bei *Cypripedilum*, fungiert die pantoffelförmige Honiglippe als Kessel, auf dessen Grunde nahrungspendende Haare den fehlenden Honig ersetzen, und aus dem die Bienen bloß durch zwei seitliche Löcher ihren Ausweg finden können, oberhalb derer Antheren und Narben stehen. Bei *Stanhopea* bietet das Hypochil als Nahrung Futterwarzen (Futtergewebe), und die Tiere müssen einen ihnen durch die geflügelte Säule und zwei seitliche, dem Mesochil angehörige Hörner vorgezeichneten Fallraum durchfallen, an dessen Ende die Säulenspitze mit Rostellum und Narbenhöhle liegt. Hierbei werden ihnen die Pollinien aufgeladen, die in der nächsten Blüte beim Herabfallen des Insektes in die Narbenhöhle gedrückt werden. Bei *Coryanthes* wird der Kessel durch das als Wasserbecken fungierende Epichil gebildet, aus dem für die Hummeln (*Euglossa*-Arten) nur eine Ausflugsöffnung führt, oberhalb welcher Narbe und Pollinium liegen. (*P.*)

Bienenfallen s. Bienenblumen.

Bienen-Hummelblumen: Bezeichnung für Bienenblumen, welche in zwei verschiedenen Blütenformen auftreten, deren eine nur von Hummeln regelrecht ausgebeutet wird, während die andere auch Bienen mit weniger als 7 mm langem Rüssel zugänglich ist, z. B. *Satureja alpina*. (*P.*)

Bienen-Kräuter s. monokarpische Pflanzen.

bifazialer Blattbau s. Mesophyll.
Bifolliculus s. Streufrüchte.
bigenerer Bastard = Gattungsbastard.
bikapitulare Monochasien s. Botryocymen.
bikollaterale Gefäßbündel s. Leitbündel.
bilateral, Bilateralität s. Symmetrieverhältnisse.
bilateraler Blattbau s. Mesophyll.
Bilaterien s. Synstigmen.

Bildungsabweichungen s. unter abnorm, Atavismus, Gallen, Mißbildung, Mutation, Panaschierung. (*Kst.*)

Bildungsgewebe (vgl. Gewebesystem): Im physiologisch-anatomischen Sinne nicht nur die embryonalen Stadien der entwickelten Gewebe oder Dauergewebe (s. Gewebesystem, die Systeme 2—8 nach HABERLANDT), sondern auch ein Gewebesystem von bestimmter physiologischer Funktion, welches das Zellmaterial für den Aufbau der Dauergewebe liefert. Man kann sie auch als Teilungsgewebe oder Meristeme bezeichnen. Es gibt verschiedene Arten von Meristemen. Das ursprüngliche B. der Vegetationspunkte wird als Urmeristem bezeichnet. Es differenziert sich früher oder später in die drei primären Meristeme der Vegetationsspitze, in das Protoderm, das Prokambium und das Grundmeristem. Den primären Meristemen stehen die sekundären oder Folgemeristeme gegenüber. In typischer Weise entstehen diese aus lebenden, plasmaführenden Dauergeweben, welche in bestimmten Schichten oder Lagen nach wiederholten Zellteilungen von neuem zu Bildungsgeweben werden (z. B. Phellogen). (S. ferner unter Urmeristem und primäre Meristeme.) (*P.*)

Bilomentum s. Schizokarpium.
binärer Bastard s. diesen.
Binnendruck s. Turgor.
Binnenkörper = Karyosom.

Binsenblätter (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 36): Ungeteilte, sitzende, ganzrandige, faden- oder pfriemenförmige, von großen Interzellularräumen durchzogene Blätter der Wasser- und Sumpfpflanzen.

Bioblasten (ALTMANN) s. Granulatheorie.
Biochemie s. unter Kraftwechsel.

Biochoren (KÖPPEN in Geogr. Zeitschr. VI, 1901, S. A. S. 41) sind die natürlichen Lebensgebiete der Erde, d. h. die von Pflanzen- und Tiergeographie gemeinsam ermittelten und charakterisierten biologischen Reiche.

In einem ganz anderen Sinne gebraucht RAUNKIAER (Bot. Tidsskr. XXIX, 1908, S. 56) das Wort: er bezeichnet mit Biochore eine Grenzlinie, an der die Lebensbedingungen gleich sind, und wo daher im großen und ganzen eine gleiche relative Beteiligung der Wuchsformen an der Gesamtvegetation beobachtet wird. B. entspricht bei ihm also etwa Isotherme u. ä. (*D.*)

biochronische Gleichung: Von DE VRIES (Die Mutat. u. d. Mutationsperioden, Vortrag 1901, S. 63) eingeführter Terminus dafür, »daß das Produkt aus der Anzahl der elementaren Eigenschaften eines Organismus und dem mittleren Zeitintervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Mutationen bei seinen Vorfahren der biologischen Zeit gleich ist«. Nennen wir die erste

Größe M (die Mutationen), die Länge der Zeitintervalle L und die biologische Zeit BZ, so haben wir also

$$M \times L = BZ.$$

(Vgl. auch unter Mutationstheorie.) *(T.)*

Biodynamik = Kraftwechsel.

Biogene: Von VERWORN (Allg. Physiol. 1895, S. 468) angenommene Elementar-Einheiten des »lebenden Plasmas«.

Die Ausdrücke Plasmamolekül, Plassommolekül, Plastidul usw., die ELSBERG[1]) und HAECKEL[2]) angewendet haben, und die sich begrifflich so ziemlich mit dem Ausdruck Biogenmolekül decken, sind nach VERWORN insofern weniger zweckmäßig, als sie leicht den Anschein erwecken, daß das Protoplasma ein chemisch einheitlicher Körper wäre, der aus lauter gleichartigen Molekülen bestände, eine Anschauung, die ausdrücklich zurückgewiesen werden muß. — Durch die Mendelforschung haben diese Spekulationen eine solidere Basis bekommen (s. unter Gene.). *(T.)*

Biogenesis: Die Theorie der Biogenesis lehrt (O. HERTWIG, Zelle und Gewebe, Jena 1898), daß vom ersten Beginn der Entwicklung an die durch Teilung des Eies sich bildenden Zellen beständig in engster Beziehung zueinander stehen und daß dadurch die Gestaltung des Entwicklungsprozesses sehr wesentlich mit bestimmt wird. Die Zellen determinieren sich zu ihrer späteren Eigenart nicht selbst, sondern werden nach Gesetzen, die sich aus dem Zusammenwirken aller Zellen auf den jeweiligen Entwicklungsstufen des Gesamtorganismus ergeben, determiniert. *(T.)*

biogenetisches Grundgesetz: Das von HAECKEL aufgestellte, bereits von BÄR, Entwicklungsgeschichte der Tiere (1828), formulierte Gesetz lautet: Die Ontogenese (Keimesgeschichte) ist eine kurze Wiederholung der Phylogenie (Stammesgeschichte). Der Organismus durchläuft also während seiner Ontogenese niedrigere phylogenetische Entwicklungsstufen. K. C. SCHNEIDER gibt (Lehrb. d. vergleich. Histol. der Tiere, 1902, S. 182), dem b. G. folgende Fassung: Die Ontogenese jedes Tieres zeigt ein Fortschreiten vom Einfachen zum Komplizierten, wobei nicht selten niedere phylogenetische Entwicklungsstadien rekapituliert, gelegentlich aber auch auf höhere phylogenetische Stadien vorgegriffen, niemals aber die phylogenetische Veranlagung des betreffenden Phylums durchbrochen wird. — Es erscheint jedoch ganz unzulässig, hier von einem »Gesetz« zu sprechen. Bestenfalls handelt es sich um eine »biogenetische Regel«, die für viele Einzelfälle zutrifft, für eine ganze Reihe aber auch durchaus nicht genau stimmt. *(T.)*

Biolithe (CHR. G. EHRENBERG): Zusammenfassende Bezeichnung für Korallen-, Algen-Kalke, Diatomeenpelite usw. POTONIÉ (Entstehung der Steinkohle 5. A.) faßte die brennbaren Biolithe, wie den Torf, die Braun- und Steinkohle, den Bernstein usw., als Kaustobiolithe zusammen und stellte sie den nicht brennbaren Biolithen, den Akaustobiolithen, gegenüber. Weiteres unter Kaustobiolith. *(Pt.)*

---

[1]) Proc. Am. Assoc. Hartford, 1874.
[2]) Die Perigenesis der Plastidule usw., 1876.

Biologie wird sehr verschieden definiert; heute pflegt man den Begriff entweder in einem möglichst weiten Sinne zu fassen als Sammelbegriff für die Lehre von den Lebewesen überhaupt, die sämtliche Sonderdisziplinen umfaßt, wie Anatomie, Physiologie, Morphologie usw., oder man gebraucht die Bezeichnung B. im ursprünglich von DELPINO (Nuovo Cimento 25, 1867) angewandten Sinne, d. h. etwa gleichbedeutend mit Ökologie, worunter man mit E. HAECKEL (Generelle Morphologie, I, 1886, S. 8) die Beziehung der Organismen zu ihrer (lebenden und leblosen) Umwelt versteht. Sie handelt also im wesentlichen von den besonderen Lebenserscheinungen und Lebensgewohnheiten, den Anpassungserscheinungen, den Beziehungen zwischen Bau und Funktion; ihre Richtung ist eine teleologische oder besser finale. Dadurch hauptsächlich unterscheidet sie sich von der Physiologie, welche eine kausale Erforschung der Lebensvorgänge anstrebt. Diese stellt sich die Aufgabe, die Lebensäußerungen zu analysieren, Gesetzmäßigkeiten aufzudecken und womöglich auf ihre Bedingungen zurückzuführen. Da aber auch der Begriff Physiologie in einem weiteren Sinne gebraucht werden kann, so ist eine scharfe Grenze zwischen beiden Disziplinen nicht zu ziehen. Auch die spezifisch experimentelle Methode der Physiologie kann und muß unter Umständen zur Erforschung ökologischer Fragen herangezogen werden. NEGER bezeichnet diese »Ökologie auf experimenteller Grundlage« (Stuttgart 1913) im Anschluß an HAECKEL als Bionomie. Vgl. Biontologie. (*L.*)

biologische Anpassung s. Anpassung.

biologische Arten (ROSTRUP, in Bot. Tidskr. XIX, 1894, S. 40): Bei den Uredineen kommen viele Arten nur auf einer einzigen Nährspezies vor, andere vermögen sich auf mehreren Arten einer und derselben Gattung zu entwickeln, während manche (z. B. *Puccinia menthae*) auf zahlreichen Nährpflanzen aus verschiedenen Gattungen einer Familie angetroffen werden. In diesen Fällen gelingt es aber häufig nicht, den Parasiten von der einen Nährspezies auf eine andere zu übertragen. ROSTRUP betrachtet solche morphologisch gleiche, aber biologisch verschiedene Formen als verschiedene Spezies und nennt sie biologische Arten, während SCHRÖTER dafür die Bezeichnung Spezies sorores vorgeschlagen hat. Als Gewohnheitsrassen bezeichnet MAGNUS solche Formen, die sich eine Reihe von Generationen hindurch immer auf derselben Nährspezies fortgepflanzt und nun derart an diese durch Gewöhnung angepaßt haben, daß sie auf eine andere Nährpflanze weit schwieriger überzugehen vermögen, als auf ihre bisherige (z. B. *Puccinia australis*). Die Gewohnheitsrassen sind der Weg, auf dem die biologischen Arten gebildet werden. (Nach DIETEL in E. P. I. 1**, S. 33.) (*v. Wttst.*)

biologische Hauptformen s. Wuchsformen.

biologische Zeit s. biochronische Gleichung.

biologisches Spektrum nennt RAUNKIAER (Botan. Tidsskr. XXIX, 1908, S. 47) die prozentuale Zusammensetzung einer Flora aus den einzelnen Wuchsformen, wie sie in einer Zahlenreihe sich darstellt. (*D.*)

biolytische Prozesse s. Lebendige Substanz.

Bionomie (HAECKEL, Generelle Morphol. I, 8. 1866) s. Biologie.

Bionten, Partialbionten, Probionten, von ROUX geprägte Bezeichnungen, die zum Teil etwas obsolet geworden sind, um gewisse Systeme von Einheiten der »lebendigen Masse« in onto- oder phylogenetischer Hin-

sicht unter einen Begriff zusammenzufassen. Vgl. die entsprechenden Artikel in ROUX Terminologie 1913. (*T.*)

Biontologie. Die gesamte Lehre von den Lebewesen. Der Terminus wurde von der Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin eingeführt in dem Titel des von ihr herausgegebenen »Archiv für Biontologie«, weil der Terminus Biologie (s. dort) leider in doppeltem Sinne gebraucht wird. (*Pt*).

Biophoren: Von WEISMANN eingeführter Terminus (Das Keimplasma, 1892, S. 52 [s. auch unter Biogene und Gene]) für die einfachsten »Träger des Lebens«. Sie sind als Molekülgruppen gedacht, an denen bereits die Grundkräfte des Lebens zutage treten: Assimilation und Stoffwechsel, Wachstum und Vermehrung durch Teilung. (*T.*)

Biophysik = Kraftwechsel.

biosynthetische Prozesse s. Lebendige Substanz.

biotische Sukzession s. Sukzession.

Biotonus s. Assimilation.

Biotypus s. Genotypus.

biplanetisch = diplanetisch, s. Sporen der Fungi.

bipleures Kambium s. Kambium.

bipolare Spindel s. Kernspindel.

Bipolarität = Vertizibasalität = Polarität; s. dort.

bisexuell = zweigeschlechtig.

bisexuelle Kreuzungen s. unisexuelle Kreuzungen.

bisymmetrisch s. Symmetrieverhältnisse.

Bituminierung s. Kaustobiolith.

bivalent s. unter Karyokinese u. Valenz.

biversale Anpassung s. diese.

biziliate Pteridophyten nennt GOEBEL diejenigen, deren Spermatozoiden zwei (bis drei) Zilien besitzen (*Lycopodium*, Selaginellaceen), im Gegensatz zu den polyziliaten Pteridophyten, deren Spermatozoiden mehr als drei Zilien tragen (Farne, Equiseten, Isoëtaceen; ferner gehören hierher Cycadeen und *Ginkgo*). (Vgl. auch v. WETTSTEIN II, S. 50.) (*K.*)

bläschenförmiger Kern s. Euglenakern.

Blättchen = Foliola s. dort.

Blasen s. Blattschläuche.

Blasenflieger (DINGLER, Beweg. pflanzl. Flugorgane 1889) s. Flugorgane.

Blasenkelche, blasenförmig aufgetriebene, permanente, d. h. sich erst mit der reifen Frucht ablösende Kelche (z. B. *Physalis*). S. PASCHER, Flora, 1910. (*L.*)

Blasenkerne (MOLISCH, B. Z. 1899), Zellkerne, deren Membran sich unter Bildung einer großen Vakuole von der eigentlichen Kernsubstanz in Form einer Blase abhebt (z. B. im Schleimsaft von *Musa* u. Aroideen). — Fadenkerne nennt MOLISCH Kerne aus dem Schleimsaft gewisser Amaryllideen (*Lycoris*, *Galanthus*), welche mitunter bei einer Dicke von wenigen Zehntel eine Länge von 1,5 mm erreichen und im austretenden Saft einen lockeren Fadenknäuel bilden. Riesenkerne von den beträchtlichen Dimensionen bis zu 40 μ : 82 μ beobachtete der genannte Autor in den Aloëharzbehältern (Aloinzellen von Aloëarten, z. B. *A. saponaria* Haw.). (*L.*)

Blasenzellen s. Futterhaare bzw. Grasepidermis.

Blastomanie (Kladomanie): abnorm gesteigerte Neigung zu Laubsproßbildung (axillär oder adventiv). Nach PENZIG 1890. (*Kst.*)

Blastovariation s. unter Art.

Blatt s. Blattform, -folge u. Sproß.

Blattachsel s. Sproß.

Blattaderung s. Blattnervatur.

Blattanlage: Die zunächst ungegliederten B. der Phanerogamen, die sich aus dem Vegetationskegel des Sprosses erheben (vgl. Fig 59), bezeichnet EICHLER als Primordialblätter. Dies pflegt eine Sonderung in den Blattgrund (oder das Unterblatt) und in das Oberblatt zu erfahren. Als Blattgrund gilt der Teil der Anlage, welcher dem Vegetationskegel unmittelbar aufsitzt. Er nimmt an der weiteren Differenzierung des Blattes entweder keinen Anteil mehr, oder er entwickelt sich zu einer Blattscheide oder zu den Nebenblättern. Aus dem Oberblatt geht die Blattspreite hervor. Wo ein Blattstiel entsteht, wird er nachträglich durch interkalares Wachstum zwischen Oberblatt und Unterblatt eingeschaltet. Er geht demnach nicht unmittelbar in die Achse über, sondern in den Blattgrund, welcher am ausgebildeten Blatte fast stets eine Verbreiterung am Grunde des Blattstiels darstellt. Ist diese besonders fleischig und mit der Achse gelenkartig verbunden, so hat man sie als Blattkissen oder Blattpolster bezeichnet. — PRANTL (B. D. B. G. 1883, S. 280) klassifiziert die Blätter ihrem Wachstum zufolge in drei Gruppen. Den ersten Typus bezeichnet er als basiplast. Solche Blätter werden als gleichmäßige Meristemmasse angelegt, sie gehen an der Spitze bald in Dauergewebe über, und diese Umwandlung schreitet basipetal vor, so daß die embryonale Zone an der Basis des Oberblattes liegt (meiste Moosblätter, meiste Monokotylen, Caryophyllaceen, *Linum*, *Plantago* usw.) Solche Blätter sind einfach, nicht selten einnervig. Den zweiten Typus nennt PRANTL pleuroplast. Er ist dadurch charakterisiert, daß die mittleren Teile zuerst in den Dauerzustand übergehen und das embryonale Gewebe randständig wird (z. B. *Aristolochia*, *Cercis*, *Rhamnus*, *Syringa*, *Drosera*, *Populus*). Wo seitliche Auszweigungen vorkommen, entstehen diese nicht, wie beim basiplasten Typus basipetal (akrofugal), sondern akropetal (basifugal), so bei *Quercus*, *Liriodendron*, *Ruta* u. a. Aber die seitlichen Auszweigungen entstehen bei randständiger Lage des embryonalen Gewebes keineswegs stets nur akropetal, sondern wie bei vielen Kompositen in der Art, daß sie von einem zwischen Spitze und Basis gelegenen Punkte nach beiden Seiten hin sich ausgliedern. Die Entwicklung der Auszweigungen erfolgt hier divergent. Im Gegensatz zum basiplasten und pleuroplasten Typ stehen die Blätter, deren Oberblatt schon frühzeitig eine Teilung erfährt, in einem

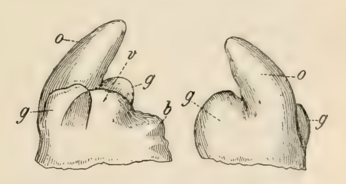


Fig. 59. Blattentwicklung bei *Ulmus campestris:* Links der Vegetationskegel *v*, mit zwei Blattanlagen. Die jüngste *(b)* noch ungegliedert, die nächst ältere gegliedert in Oberblatt *(o)* und Blattgrund *(g)*. Rechts das ältere Blatt von links schräg von außen gesehen. (Nach STRASBURGER.)

Stadium, wo dessen Gewebe noch durchaus embryonale Beschaffenheit zeigt; es handelt sich hier also um eine frühzeitige Teilung von Meristemgewebe in verschiedene Auszweigungen. Diesen Typ nennt PRANTL den eokladen (z. B. *Juglans*, *Sorbus Aucuparia*, *Ranunculus*, viele Araceen). (Nach SRASBURGER und PAX.)

Blattanordnung s. Blattstellung.

Blattasymmetrie s. Asymmetrie.

Blattbasis s. Blattform.

blattbürtig: Vgl. Samenknospe. Es gibt auch blattbürtige Blüten (epiphylle Infloreszenzen), z. B. bei *Helwingia japonica*, *Dulongia acuminata* *Begónia sinuata*, wobei es sich, nach GOEBEL, meist um eine »Verschiebung« der in der Blattachsel angelegten Knospe und um eine »Verwachsung« mit dem Blatte handeln dürfte.

blattbürtige Gallen: alle auf Blättern entstandene Gallenbildungen jedweder Art. Vgl. KÜSTER, 1911. (*Kst.*)

blattbürtige Sprosse sind Sprosse, welche dadurch entstanden sind, daß schon im Zustande des Dauergewebes befindliche Epidermiszellen von Blättern durch Beginn von Zellteilungen in Embryonalgewebe übergehen, welches sich zu einem Vegetationspunkt konstituiert, aus dem später Blätter und Wurzeln entstehen. (*Bryophyllum*, *Utricularia*.)

Blattdorn s. Dorn.

blatteigenes Gefäßbündel s. Gefäßbündelverlauf.

Blattfadenranker s. Rankenpflanzen.

Blattfläche = Blattspreite, s. Blattform.

Blattflügelzellen = Alarzellen s. d.

Blattfolge: Unter B. oder Blattmetamorphose (s. aber auch diese!) verstehen wir die Erscheinung, daß in den Formen der Blätter der Angiospermen, welche an einer und derselben Achse oder an mehreren miteinander verbundenen Achsen aufeinander folgen, wenn wir von unten nach oben fortschreiten, ein Wechsel sich zeigt, dergestalt, daß in einer unteren Region (Formation) lauter einfache Blattformen vorhanden sind, daß in einer dann folgenden Region die Blattbildung zu ihren vollkommensten Gestalten sich erhebt und in einer noch höheren wiederum auf einfachere Formen zurückgeht. Man bezeichnet diese drei Arten von Blattformen als Niederblätter (Kataphylla), Laubblätter (Nomophylla) und Hochblätter (Hypsophylla) und unterscheidet an den Sprossen dementsprechend die Niederblatt-, Laubblatt- und Hochblatt-Region (bez. -Formation). Nach FRANK.) (S. diese im Einzelnen und Mittelblattstamm.)

Blattformen. Die Zahl der bekannten Blattformen ist eine so große, daß hier nur die wichtigsten Typen Erwähnung finden können.

Im allgemeinen unterscheidet man da zwei große Kategorien: 1. Einfache Blätter, 2. Zusammengesetzte Blätter.

1. Einfache Blätter.

Die primitivsten Formen, die wir kennen, sind die linealen Blätter, die mit breiter Basis der Achse ansitzen und von da bis zur Spitze ziemlich gleich breit bleiben (viele Monokotyle, z. B. *Luzula*). Mit dieser Form geht eine parallelnervige Blattstruktur Hand in Hand, bei der ein medianer Hauptnerv vorhanden ist

oder auch fehlt. Die Blattfläche heißt auch Spreite oder Lamina. Einer höheren Entwicklungsstufe entspricht das in Stiel (= petiolus) und Spreite, Fig. 60, differenzierte Blatt, wie es der Majorität der Dikotylen zukommt. Der Stiel kann oft noch an der Basis in eine Scheide auslaufen oder auch noch flügelartige Verbreiterungen aufweisen, die man Nebenblätter (Stipulae) nennt. Doch kann der Stil auch fehlen, und dann nennt man das Blatt sitzend.

Die Form der Spreite variiert ins unendliche; so unterscheidet man lanzettliche B., die schmal und nach beiden Enden hin zugespitzt sind (z. B. gewisse *Salix*-Arten); ferner eiförmige B., d. h. solche, deren Längsachse ca. 2—5 mal länger als die Querachse ist; seltener ist die Blattfläche rund oder nierenförmig; letzteres gilt für rundliche und an der Basis mit einem stumpfen Ausschnitt versehene Formen (*Asarum* z. B.); gelappt (*lobatus*) nennt man das Blatt dann, wenn der Rand tiefere Ausbuchtungen aufweist (z. B. *Acer*, *Platanus*). Das fußförmige B. ist eine besondere Modifikation des gelappten B.; das Blatt ist auf beiden Hälften in mehrere verschieden große Abschnitte geteilt, die mit einer sichelförmigen Verzweigung des Hauptnerven genau korrespondieren (z. B. bei *Helleborus*, bei *Araceen* wie *Arisaema*, *Cissus acetosa*). Schildförmige B. sind solche, die eine kreisrunde Spreite haben, welche den Stiel in der Mitte oder fast in der Mitte trägt (z. B. *Umbilicus*, *Tropaeolum*-Arten, *Victoria*, *Euryale*, *Nelumbium*, *Utricularia nelumbifolia* und *peltata*, *Hydrocotyle*-Arten; unter den Pteridophyten und bei einigen *Trichomanes*-Arten wie *T. Hildebrandtii*, *Motleyi*, *peltatum*). Der Durchmesser schwankt etwa zwischen 0,5 cm (*Utricularia peltata*) und 250 cm (*Victoria regia*). Die schildförmigen B. lassen sich jedoch von dem gewöhnlichen Typus dadurch ableiten, daß man eine Verwachsung der zwei basalen Lappen eines nierenförmigen Blattes annimmt und eine Verschiebung des Stieles ins Zentrum. In der Tat sehen wir, daß bei der Samenkeimung oft Primärblätter mit einem der Spreite randständig angewachsenen Stiel auftreten (z. B. *Hydrocotyle vulgaris*).

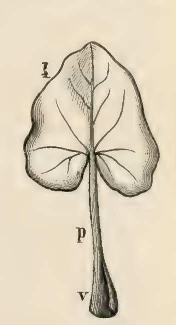


Fig. 60. Blatt von *Ranunculus Ficaria*: *l* Spreite, *p* Blattstiel, *v* Blattscheide. (Nach PRANTL.)

Asymmetrische B. sind solche, die zwei ungleich große Blatthälften zeigen, wie das besonders für *Ulmus*, *Piper*, *Tilia*, *Ficus*-Arten gilt. Diese Form ist uns noch erklärlich; infolge der zweireihigen Blattstellung einerseits und infolge der plagiotropen Entwicklung der Äste andererseits wird die in der Sproßachse benachbarte Blatthälfte in ihrer Entwicklung gehemmt.

Stengelumfassende B. sind in typischer Ausbildung sitzende B., die mit ihren beiden unteren Blatträndern noch um die Achse, der sie ansitzen, herumgreifen (z. B. *Potamogeton perfoliatus*)[1]).

2. Zusammengesetzte Blätter.

Die zusammengesetzten Blätter lassen sich im allgemeinen auf zwei Kategorien verteilen. a) fingerförmig geteilte und b) fiederartig geteilte Blätter.

Die fingerförmig geteilten Blätter bestehen aus einem Blattstiel, der an der Spitze 3 bis mehrere ziemlich gleichgroße Segmente trägt (*Trifolium*, *Menyanthes*,

[1]) Bezüglich der Blattasymmetrie lassen sich nach NORDHAUSEN (J. w B., B. 37, 1902) zwei Fälle unterscheiden: 1. die habituelle A., bei welcher sämtliche Sprosse mit asym. Bl. besetzt sind (Ulme, Linde); 2. die laterale A., wobei die A. der Blätter nur an den plagiotropen Seitenzweigen, nicht aber an orthotropen Sprossen zu beobachten ist. S. insbes. GOEBEL, l. c. (*L.*)

Aesculus usw.), wobei jedes Segment einen entsprechenden Hauptnerv aufweist; je nachdem 3, 4, 5 Segmente da sind, spricht man von einem 3-, 4-, 5-zähligen Blatt. Das fingerförmig geteilte B. kann man dadurch von einem einfachen Blatt ableiten, daß man eine fingerförmige Teilung des Hauptnerven annimmt.

Die gefiederten B. bestehen aus einer zentralen Achse (= Blattspindel), welche ein randständiges Segment und außerdem mehrere meist deutlich paarweise angeordnete Seitensegmente tragen (z. B. *Juglans regia*, viele Papilionaceen); und zwar spricht man in diesem Fall von einem unpaarig gefiederten B. Ist das terminale Endsegment unterdrückt oder auf ein minimales Spitzchen reduziert, so spricht man von einem paarig gefiederten B. (z. B. *Ceratonia*). Unterbrochen gefiedert nennt man ein Blatt dann, wenn die Blattspindel, abgesehen von den normalen Fiedersegmenten noch kleine rudimentär gewordene Segmente trägt (z. B. *Spiraea Ulmaria*, *Solanum tuberosum*).

Doppelt gefiedert usw. nennt man ein Blatt dann, wenn an Stelle der Segmente Äste der Blattspindel sich befinden, die dann wiederum Seitensegmente tragen; wiederholt sich die Teilung in dieser Weise 3, 4, 5-mal, so spricht man von 3, 4, 5-fach gefiederten B. Mehrfach gefiederte B. finden sich besonders bei Umbelliferen und Filicineen.

Außerdem vgl. unter Blattfolge, Blattmetamorphose und Blattnervatur. (*G.*)

Blattfüße: 1. s. Blattpolster; 2. der Isoëtaceenblätter, s. d.

Blattgelenk s. Gelenke.

Blattgrün = Chlorophyll s. Chloroplastenpigmente.

Blattgrund = Unterblatt s. Blattanlage.

Blatthäutchen s. Ligula und Stipulae.

Blattkissen s. Blattpolster.

Blattkletterer, -klimmer s. Rankenpflanzen.

Blattknospe s. Knospe.

Blattlücke s. Gefäßbündelverlauf.

Blattmetamorphose. Alle diejenigen Blattgebilde, die grün und chlorophyllhaltig sind und nur die Funktion der Kohlensäure-Assimilation und Transpiration versehen, bezeichnen wir als Laubblätter oder Blätter schlechtweg. Wird aber diese Funktion des Blattes und damit gleichzeitig auch seine Form verändert, so sprechen wir von einer Blattmetamorphose.

Metamorphosierte Blätter sind:

Niederblätter und Knospenblätter (Knospenschuppen), die klein schuppenartig sind und die Funktion des Knospenschutzes haben. Hochblätter dienen als Schutzorgane von Blüten und Blütenständen. Ranken (Blattranken) dienen zum Anhalten; Blattschläuche dienen der insektivoren Ernährung; die Sporophylle der Pteridophyten dienen zur Erzeugung der Sporangien. Ebenso sind alle Blattgebilde einer Blüte metamorphosierte Blätter: Kelch, Krone, Staubgefäße, Fruchtblätter. Die Staubgefäße der Staubblätter (= Stamina) dienen zur Erzeugung der männlichen Fortpflanzungszellen. Die Fruchtblätter (= Karpelle) dienen zur Erzeugung der weiblichen Fortpflanzungszellen.

Die Umbildung von Laubblättern in echte Sprosse ist äußerst selten und bis jetzt nur für *Utricularia* bekannt (s. unter Sproß und den Hauptschlagworten). (*G.*)

Blattmosaik (KERNER, Pflanzenleben, I., 1887, S. 392): Die Anordnung der Blätter eines Sproßsystems im Sinne einer möglichst geringen gegenseitigen Beschattung; z. B. *Parthenocissus tricuspidata* Pl. (Ampel.). (*W.*)

Blattnarbe: Derjenige Teil der Stengeloberfläche, von welchem das Blatt entspringt, heißt die Insertion und ist an den Stammgebilden, die ihre Blätter regelmäßig abwerfen, wie die aller Holzgewächse, als Blattnarbe auffällig bemerkbar. Auf dieser bemerken wir meist mehr oder minder deutlich die Blattspuren, d. h. die Durchgangsstellen der Blattspurstränge vom Stamm in das Blatt.

Blattnervatur: In der Spreite der meisten Blätter sieht man schon äußerlich strangförmige, hellere Streifen verlaufen: die Gefäßbündel, in diesem Falle gewöhnlich Nerven (Adern, Stränge) genannt. Sie pflegen auf der Unterseite vorzuspringen, widerstehen der Verwesung längere Zeit und bleiben als Skelett des Blattes erhalten. Nach ihrem Vorkommen und ihrer Anordnung kann man zunächst drei Typen unterscheiden: a) Nervenlose Blätter: Wir finden solche bei fast allen Lebermoosen und vielen Laubmoosen und dürfen damit die fleischigen Blätter von Phanerogamen (*Aloe*, Crassulaceen usw.) nicht verwechseln, bei denen die Nerven vorhanden, nur äußerlich nicht sichtbar sind. — b) Einnervige Blätter: Sie werden nur von einem einzigen, unverzweigten Längsnerv durchzogen (s. Laubmoose, Lycopodien, meiste Coniferen, *Elodea* u. a.). — c) Mehrnervige Blätter: Hier treten entweder schon an der Basis viele Nerven in die Spreite ein, oder diese kommen durch Verzweigung eines oder mehrerer eintretender Nerven zustande. Die Verzweigung ist dabei entweder eine dichotome (*Adiantum* Fig. 61 *A* und andere Farne, *Ginkgo*), wobei ein Mittelnerv nicht existiert, oder eine monopodiale, letzteres am deutlichsten da, wo nach racemösem Typus vom Mittelnerven beiderseits zahlreiche Seitennerven abgehen: fiederförmige B. (Fig. 61 *C*) (nervi pinnati); dem cymösen Typus gehört die fußförmige B. an (n. pedati), bei welcher das unterste Paar Seitennerven sich nach Art einer Sichel weiter verzweigt (Fig. 62); sind dabei die Fußstücke der Nerven auf ein Minimum reduziert, so entsteht die handförmige B. (n. palmati), bei welcher die Nerven von der Basis des Mittelnerven ausstrahlen. — Bekanntlich nennt man den am Blattgrunde entspringenden, stärksten Nerv den Hauptnerv (oder die Rippe), sind ihrer mehrere vorhanden, so unterscheidet man zwischen Seitennerven und Mediannerv. Die übrigen Nerven sind bald Sekundärnerven, bald Tertiärnerven, je nachdem sie Äste des Hauptnerven oder der Seitennerven vorstellen oder erst Zweige der Sekundärnerven sind. Die weiteren Verzweigungen bilden die Netznerven oder Nervillen. Vermitteln die Tertiärnerven die Verbindung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Sekundärnerven, so werden sie als Anastomosen bezeichnet, die von ihnen begrenzten Blattflächen als Felder. (Vgl. Schenk, Handb. d. Bot. IV, 1890, S. 11.) Nach ihrem Verlauf sind die Sekundärnerven: randläufig (craspedodrom, cheilodrom), wenn sie bis an den Rand auslaufen (*Carpinus*, *Fagus*); spitzläufig (akrodrom), wenn sie bogenförmig zur Blattspitze verlaufen und hier konvergieren (*Cornus*); bogenläufig (kamptodrom), wenn sie bogenförmig verlaufen, ohne im Blattrande zu endigen (*Rhamnus*); schlingläufig (brachidodrom), wenn sie anfangs mehr oder weniger gerade oder bogig dem Rande zu laufen, aber bevor sie diesen erreichen, mit ihren Enden untereinander Schlingen bilden (*Periploca*, *Myrtus*, *Rhamnus alaternus*).

Die Tertiärnerven sind entweder querläufig (plagiodrom), wenn sie senkrecht zur Richtung der Sekundärnerven verlaufen, oder längsläufig (axiodrom), wenn sie diesen parallel gehen.

Bogennervig nennen wir fiedernervige Blätter mit akrodromem, kamptodromem oder brachidodromem Verlauf der Sekundärnerven und randnervig solche mit craspedodromen Seitennerven.

Bei handförmiger B. unterscheiden wir a) parallelnervige (parallelodrome) Blätter, wenn die Hauptnerven parallelen Verlauf zeigen (meiste Monokotylen [Fig. 62 *B*]); hier finden sich alle Übergänge bis zu den Beispielen, wo die Hauptnerven so wie bei *Convallaria* bogenförmig vom Grunde nach der Spitze verlaufen, so daß diese extremen Fälle auch noch unter den Begriff der parallelnervigen Blätter fallen können; man hat für sie jedoch die Bezeichnung krummnervig eingeführt. b) Strahlnervige Blätter, deren Hauptnerven strahlig divergieren

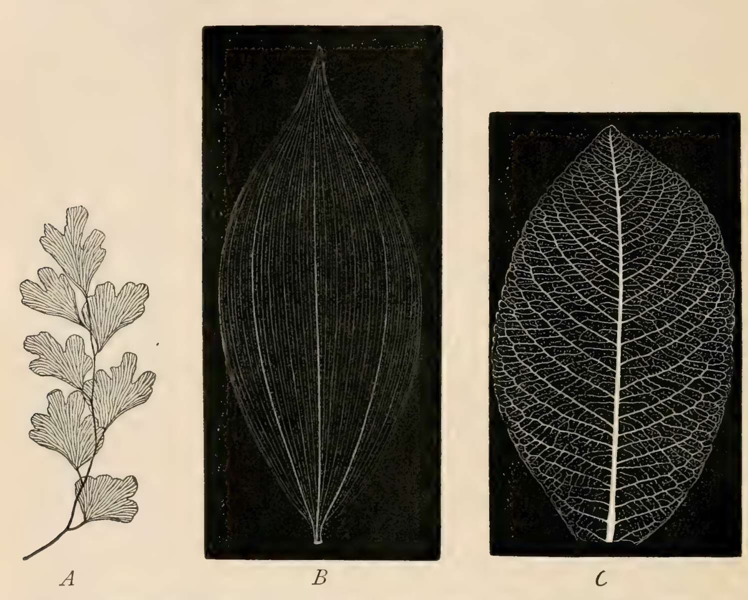


Fig. 61. *A* mehrnerviges Blatt von *Adiantum capillus veneris* mit dichotomischer Verzweigung der Nerven. — *B* mehrnerviges Blatt von *Polygonatum latifolium* mit paralleler Nervatur. — *C* mehrnerviges Blatt von *Salix grandifolia* mit netzaderiger Nervatur. (Nach Ettingshausen.)

(Celtideen, Moraceen, Araliaceen usw. z. T.); die Seitennerven verlaufen dabei entweder craspedodrom (*Acer*) oder akrodrom (*Smilax*) oder kamptodrom (*Cercis*). (Nach Pax, S. 96.)[1]).

Blattparenchym = Mesophyll s. d.

Blattpolster. Viele Stengelorgane sind mit Blattpolstern oder -füßen bekleidet, d. h. im ersten Falle: die Blätter stehen an ihren Anheftungsstellen am Stengel auf wohlumschriebenen, durch Furchen oder sonstwie abgegrenzten

[1]) Außer den oben angeführten Typen werden gelegentlich auch noch andere Fälle unterschieden. So spricht man von netznervig (diktyodrom), wenn sich die Seitennerven bald nach ihrem Ursprung aus den Hauptnerven, jedenfalls aber noch vor Erreichung des Blattrandes in ein Maschenwerk auflösen, von fächerläufig (diadrom), wenn mehrere Hauptstrahlen getrennt in die Blattspreite eintreten und sich hier wiederholt gabelförmig teilen, wobei die letzten Verzweigungen gegen den vorderen Blattrand gerichtet sind (*Ginkgo*). Vgl. Kerner, I, S. 590.

Feldern, die wie Polster hervorgewölbt sein können, oder im zweiten Falle: von dem Blatte oder Wedel bleibt nach dem Absterben ein basales Stück des Blattstieles am Stamme stehen und bekleidet diesen dauernd nach Verlust des über dem Blattfuß verloren gegangenen Blatteiles. Geht auf einem B. oder sonst ein Blatt verloren, so hinterläßt dieses eine Blatt-»Narbe«. S. auch Blattanlage und Gelenke. (*Pt.*)

Blattprotonema s. Protonema.

Blattranke s. Ranke.

Blattrankenträger, Blattranker (H. SCHENCK) s. Rankenpflanzen.

Blattrippe s. Blattnervatur.

Blattscheide s. Blattform.

Blattschläuche. Unter B. versteht man schlauch- oder blasenartig metamorphosierte Blätter, welche spezielle Anpassungen an insektivore Ernährungsweise darstellen. Hierher gehören:

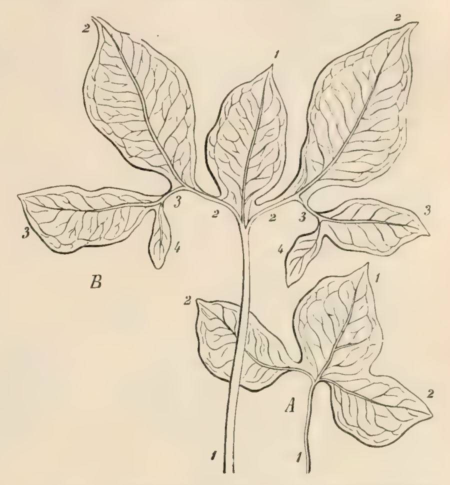


Fig. 62. Fußförmiges Blatt von *Amorphophallus bulbifer:* *A* mit einmaliger, *B* mit dreimaliger Verzweigung nach cymösem Typus. (Nach SACHS.)

a) Die Blasen (S c h l ä u c h e, U t r i k e l n oder A m p u l l e n) von *Utricularia* sind aufzufassen z. T. als metamorphosierte Blätter, z. T. als metamorphosierte Blattsegmente. Diese Schläuche sind meist sehr klein, selten nur nehmen sie Dimensionen von 2—5 mm an (*U. intermedia*, *U. ochroleuca*, *U. dichotoma*). Sie sind immer mehr oder weniger gestielt und stellen abgerundete, kugel- bis eiförmige, von den Seiten etwas zusammengedrückte blasenartige Hohlräume, mit einer seitlichen, der Basis nahe liegenden M u n d ö f f n u n g dar. Die O b e r l i p p e (vgl. Fig. 63 *B b*) dieser breitet sich nach dem Innern des Schlauches in Form einer lamellenartigen, elastischen Klappe (*c*) aus. Die U n t e r l i p p e (*a*) bildet einen dicken, breiten Wulst. Rings um die Mundöffnung, außerhalb des Schlauches,

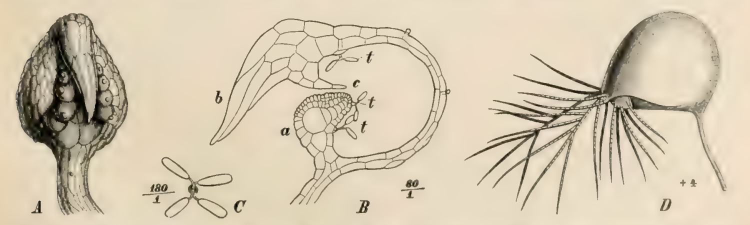


Fig. 63. *Utricularia:* *A* Schlauch von *U. lateriflora*, *B* desgleichen im Längsschnitt; *a* Unterlippe, *b* Oberlippe, *c* Klappe, *t—t* vierarmige Papillen, C eine solche Papille vergrößert. — *D* Schlauch von *U. neglecta.* (*A—C* nach KAMIENSKI, *D* nach KERNER.)

befinden sich verschieden gestaltete Haarbildungen und Anhängsel, welche von DARWIN Antennen genannt wurden. Die ganze Innenfläche des Schlauches ist mit kurzen, vierarmigen Papillen versehen. Über die Beziehungen, welche die Schläuche zu den Blättern und Sprossen aufweisen, vgl. unter Sproß.

b) die Blattschläuche (Ascidien, Kannen) von Sarracenien, *Nepenthes*, *Cephalotus* usw. Man vgl. hierzu die Figuren 64 und 65. (*G.*)

Blattschuppen s. foliose Hepaticae.

Blattskelett s. Blattnervatur.

Blattspindel s. Blattform.

Blattspitzen(-spreiten)-kletterer siehe Rankenpflanzen.

Blattspreite = Lamina, s. Blattform.

Blattspuren s. Blattnarbe und Gefäßbündelverlauf.

Blattspurstränge s. Gefaßbündelverlauf.

Blattstecklinge s. vegetative Vermehrung.

Blattstellung[1]: auf einer Querzone des erzeugenden Organes entspringt entweder immer nur »ein« seitliches Glied (Blatt) — zerstreute Stellung, Spiralstellung, wechselständige Stellung — oder es stehen deren mehrere auf einer Querzone und bilden einen Quirl oder Wirbel, wie z. B. die Blätter in Fig. 66. Handelt es sich im letzten Falle um normal entstandene Glieder, so wurden diese häufig auch zu gleicher Zeit angelegt (simultane Quirle). Es gibt indes auch sukzedane Quirle, deren einzelne Glieder selbst eine gewisse Reihenfolge in ihrer Entstehung einhalten. (»Blätter« der Characeen.) Hiermit nicht zu verwechseln sind die Scheinquirle, welche dadurch zustande kommen, daß

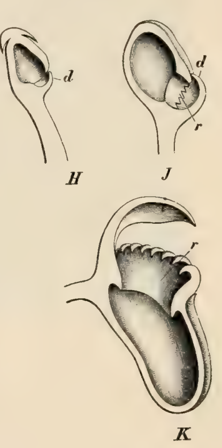


Fig. 65. Verschiedene Stadien der Blattentwicklung von *Cephalotus follicularis*: *d* der Deckel, *r* der Rand. (Nach EICHLER.)

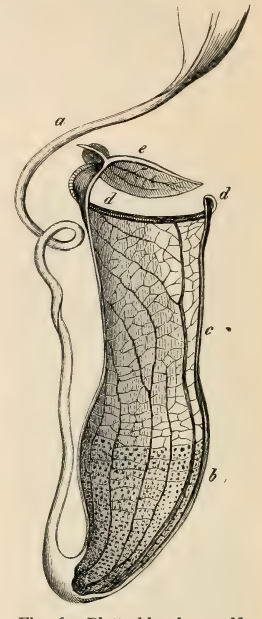


Fig. 64. Blattschlauch von *Nepenthes*. Die oben sichtbare Spitze des Blattes ist in eine Ranke *a* verlängert, deren Endteil in einen hier der Länge nach halbierten Schlauch umgewandelt ist; *e* der auf dem Rande *d d* des Schlauches liegende Deckel; *c* oberer, *b* unterer, mit den wasserausscheidenden Sezernierungsdrüsen ausgestatteter Teil des Schlauches. (Nach SACHS.)

[1]) Unter diesem Stichwort sollen nur die gebräuchlichsten Termini, die sich speziell auf Blattstellung oder auf die Anordnung seitlicher Glieder an einer gemeinsamen Achse überhaupt beziehen, nach den Angaben der verbreitetsten Lehrbücher (FRANK, II. S. 27ff.; PRANTL-PAX, S. 4ff.; STRASBURGER, S. 70ff.; WIESNER, Organogr. u. Syst., 1891, S. 64ff.) kurz erläutert werden. Im übrigen vgl. man zur Orientierung über die neueren Anschauungen in bezug auf Blattstellungslehre vor allem die Arbeiten von HANS WINKLER, in J. w. B. Bd. 36, 1901, S. 1 Bd. 38, 1903, S. 501, woselbst die weitere Literatur zitiert ist.

Glieder, welche deutlich vereinzelt entstanden sind, durch nachträgliche Veränderungen einander so genähert werden, daß sie auf einer einzigen Querzone zu stehen scheinen, wie z. B. die Quirläste der Nadelhölzer.

Die Stelle der Oberfläche der Hauptachse, welche von der Basis des seitlichen Gliedes bedeckt ist, heißt der Insertionspunkt desselben. Denkt man sich eine Ebene, welche durch die Achse des Seitengliedes gelegt ist und dieses symmetrisch teilt, zugleich aber die Achse des Hauptgliedes enthält, so hat man die Mediane des Seitengliedes. Deren Feststellung ist für die Orientierung über die gegenseitigen Stellungen der seitlichen Glieder von Wichtigkeit. Wenn nämlich mehrere an verschiedenen Stellen der Hauptachse stehen, so liegen ihre Insertionspunkte entweder gerade übereinander, ihre Medianen fallen zusammen (solche Seitenglieder bilden eine gerade Reihe oder Orthostiche), oder ihre Insertionen liegen nicht gerade übereinander, ihre Medianen schneiden sich unter irgendeinem Winkel. Dieser heißt die Divergenz und wird in Bruch-

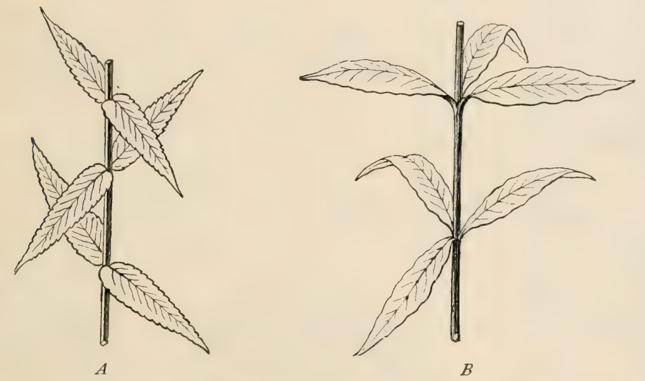


Fig. 66. *A* Stengel von *Stachys palustris* mit zweigliedrigen Quirlen (dekussierte Stellung); *B* von *Lysimachia vulgaris* mit dreigliedrigen Quirlen. (Nach FRANK.)

teilen des Umfanges der Hauptachse angegeben; er beträgt also z. B. $^1/_2$, $^1/_3$, $^2/_5$ usw. In Fig. 67 sind die Divergenzen auf die Horizontalprojektion des senkrecht gedachten Achsengliedes aufgetragen. Die Querschnitte der Hauptachse, welche Seitenglieder tragen, sind als konzentrische Kreise verzeichnet und zwar so, daß der äußerste Kreis dem untersten, der innerste dem obersten Querschnitt entspricht. Die Medianen der Glieder erscheinen als radiale Linien, die zugleich die Orthostichen angeben.

Der in Fig. 66*A* dargestellte Fall zweizähliger, alternierender Quirle wird als dekussierte Stellung bezeichnet. Die beiden Glieder eines zweizähligen Quirls nennt man auch opponiert. Mehrgliedrige Quirle, bei denen die Glieder eines Quirls gerade über die Mitte der Zwischenräume der Glieder des vorausgehenden Quirls fallen, nennt man alternierend. Ist dies nicht der Fall, sondern stehen die Glieder zweier aufeinanderfolgender Quirle in der gleichen Mediane, so heißen sie superponiert[1]).

[1]) Superponierte Quirle der vegetativen Region finden sich bei den fossilen Gattungen *Sphenophyllum* und *Trizygia*. (*W.*)

Verbinden wir, wie es in Fig. 68 veranschaulicht ist, bei der Spiralstellung die beiden aufeinanderfolgenden Glieder immer auf dem kürzesten Wege des Achsenumfanges miteinander, so erhalten wir eine die Hauptachse in mehr oder minder regelmäßigen Steigungen umlaufende Schraubenlinie. Diese trifft sämtliche Seitenglieder in der Reihenfolge ihrer Entstehung und heißt deshalb die genetische oder Grundspirale. Die Zahl der Seitenglieder, welche sie in sich aufnimmt, bis sie wieder zu derselben Orthostiche kommt, wird ein Zyklus genannt. An jedem Seitengliede heißt der Rand der Insertion, welcher am aufsteigenden Teile der Grundspirale liegt, der anodische, der ihrem absteigenden Teile zugekehrte der kathodische. Sind die Achsen verzweigt, so verläuft die Grundspirale an der Nebenachse in gleicher oder entgegengesetzter Richtung wie an der Hauptachse; im ersten Falle heißt der Seitenzweig homodrom, im letzten Falle antidrom.

Fig. 68. Schema einer Achse, deren Seitenglieder in konstanter Divergenz 3/8 angeordnet sind; die der vorderen Seite sind durch die Insertionsflächen, die der Rückseite durch Kreise angedeutet; sie sind durch die genetische Spirale verbunden. *I*, *II*, *III* usw. sind die acht Orthostichen. (Nach PRANTL.)

Sehr häufig finden sich bei den Pflanzen Spiralstellungen mit der Divergenz $^1/_2$, noch häufiger mit der von $^1/_3$ oder einem Bruch, welcher zwischen diesen beiden Werten liegt, etwa $^2/_5$ oder $^3/_8$. Man pflegt hiernach die Spiralstellungen mit diesen Bruchzahlen zu bezeichnen. Da sämtliche Seitenglieder bei der $^1/_2$-Stellung in 2, bei der $^1/_3$ in 3, bei der $^2/_5$ in 5 Orthostichen stehen, so nennt man daher auch die erste die zweizeilige, die anderen die dreizeilige, fünfzeilige usw. Bei einem Divergenzbruche gibt also zugleich der Nenner an, wieviel Orthostichen vorhanden sind, außerdem aber auch, wieviel Insertionen zu einem Zyklus gehören; der Zähler dagegen besagt, wieviel Umläufe zu einem Zyklus gehören. — Bei allen Spiralstellungen, mit Ausnahme der $^1/_2$-Stellung, lassen sich auch noch andere regelmäßige Schraubenlinien konstruieren, welche steiler als die Grundspirale aufsteigen, wenn man höhere Insertionen miteinander verbindet. Sobald sehr dichte Stellungen mit hohen Divergenzbrüchen und sehr niedergedrückter Grundspirale vorhanden sind, treten die steileren Spiralen, von denen die einen nach rechts, die anderen nach links sich wenden, sogar viel deutlicher hervor als die Grundspirale. Man vgl. Fig. 69, welche die Zylinderoberfläche einer Hauptachse in eine Ebene gelegt darstellt; das gleiche kann man auch an Zapfen von *Pinus*-Arten usw. oder an den Blütenköpfen der *Helianthus tuberosus* beobachten. Diese steileren Spiralen nennt man Nebenzeilen, Schrägzeilen oder

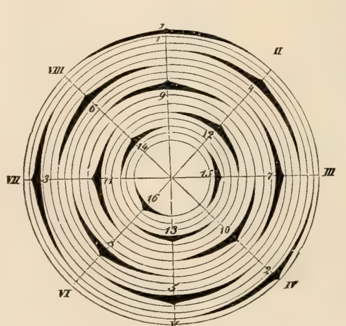


Fig. 67. Diagramm eines Sprosses mit konstanter Divergenz 3/8. *I*, *II*, *III* usw. die Orthostichen. (Nach SACHS.)

Parastichen. Auch diese zeigen gewisse Gesetzmäßigkeiten. In Fig. 69 haben die Seitenglieder die $^{13}/_{34}$-Stellung; es steht also über irgendeiner beliebigen mit *O* bezeichneten Ausgangs-Insertion erst die Insertion 34 gerade senkrecht. Die in der Figur eingezeichnete Grundspirale tritt weit weniger deutlich hervor als die Parastichen. Während die Grundspirale nach links aufsteigt, unterscheidet man als am wenigsten steile Parastichen die nach rechts aufsteigenden, welche die Insertionen 0, 2, 4, 6 usw., sowie 1, 3, 5, 7 usw. verbinden, und deren es zwei gibt, da sie ja jede zweite Insertion treffen. Die nächst steileren Parastichen wenden sich wieder nach links und berühren die Insertionen 0, 3, 6, 9, 12 usw., 2, 5, 8, 11, 14 usw. und 1, 4, 7, 10, 13, 16 usw.; es sind ihrer drei, weil sie jede dritte Insertion berühren, und werden darum die Dreierzeilen genannt. Dann folgen wiederum nach rechts gehend abermals steilere Schrägzeilen, durch 0, 5, 10, 15, 20 usw., durch 3, 8, 13, 18, 23 usw., durch 1, 6, 11, 16, 21 usw., durch 4, 9, 14, 19, 24 usw. und durch 2, 7, 12, 17, 22 usw. bezeichnet, die Fünferzeilen. Dann nach links in noch steilerer Richtung ansteigend finden sich Parastichen, welche die Insertionen 0, 8, 16, 24, 32 usw. verbinden, solche gibt es 8, sie stellen die Achterzeilen dar. Die steilste Parastiche würde dann wieder rechts sich wendend durch 0, 13, 26, 39 aufsteigen; wir können 13 solcher Parastichen sehen. Im vorliegenden Falle ist die nun folgende durch Insertion 0 und 34 bezeichnete Zeile zur Orthostiche geworden, weil 34 über 0 steht, und solcher gibt es also 34. — Wiewohl die Stellungen aus der Reihe 1, 2, 3, 5, 8 usw. im Pflanzenreiche die weitaus häufigsten sind, so kommen doch auch solche vor, die einer anderen Reihe angehören, z. B. der Reihe 1, 3, 4, 7, 11, 18 usw. in den Divergenzen $^1/_3$, $^1/_4$, $^2/_7$, $^3/_{11}$, $^5/_{18}$ usw.

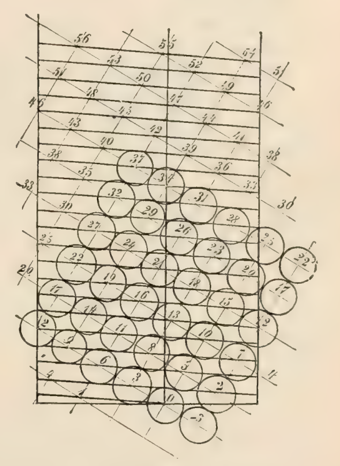


Fig. 69. Schematische Darstellung der 13/34 Stellung der in eine Ebene gelegten Zylinderfläche eines Pflanzenteils. Die einzelnen Insertionen durch Kreise bezeichnet und numeriert. Durch Linien sind außer der Grundspirale noch zweierlei Parastichen, die 3er und 5er Zeilen angedeutet. (Nach SCHWENDENER.)

Namentlich in der Anordnung der Phyllome finden wir Beispiele für alle diese Stellungen. Und es hat sich aus dem Studium der Blattstellungsgesetze ein besonderer Zweig der Morphologie, die Blattstellungslehre (Phyllotaxis), entwickelt. War man früher bestrebt, die Anordnung der Blätter an ausgebildeten Sprossen kennen zu lernen (SCHIMPER, Beschreib. v. *Symphytum Zeyheri*, 1835; A. BRAUN, in Nova Act. Leop.-Carol., Bd. 15, 1831, I. S. 199; BRAVAIS, in Ann. Sc. nat. sér. 2. VII, 1837, S. 197), so versuchte man später die B. aus der Entstehung der Blattanlagen abzuleiten. (HANSTEIN, in J. w. B. I. 1858, S. 283; dgl. Beitr. zur allgem. Morph. d. Pflz., 1882; HOFMEISTER, Allg. Morph., 1868.) (*W.*)

Die von SCHWENDENER (Mech. Theor. der Blattstellg., 1878) begründete und von seiner Schule weiter ausgearbeitete »mechanische Theorie« nimmt an, daß der Ort neuer Organanlagen durch die im Vegetationspunkt herrschende Druckverteilung bedingt wird sowie daß eine nachträgliche Verschiebung der Organ-

stellung durch gegenseitigen Druck zustande kommen kann. Diese Theorie konnte jedoch der Kritik (JOST, WINKLER u. a.) nicht standhalten. Vgl. insbes. WINKLER, J. w. B. Bd. 36, 1901 u. Bd. 38, 1913. (*L.*)

Blattstiel = Petiolus s. Blattform.

Blattstielgrübchen s. Staubgrübchen.

Blattstielranker s. Rankenpflanzen.

Blattsukkulenten s. Xerophyten.

Blatteil des Segmentes s. akroskop.

Blattwand der Musci s. akroskop.

Bleichsucht s. Chlorose und Etiolement.

Blendarten sind nach FOCKE samenbeständige Rassen, die aus Bastarden (vgl. Mischling!) hervorgegangen sind.

Blendling (K. KOCH) s. Bastard.

Blendlingsbestäubung s. Bestäubung.

Blepharoplasten: In einer Reihe vorläufiger Mitteilungen schilderte WEBBER[1]) zentrosomenähnliche, aber höchstens phylogenetisch von Zentrosomen ableitbare Gebilde, welche in dem Zytoplasma der männlichen generativen Zellen von *Zamia* und *Ginkgo* gebildet werden. Nach der Teilung der generativen Zellen wird jeder dieser Körper in ein schmales Band umgewandelt, das in Form einer schneckenförmigen Spirale der Innenseite der Hautschicht des Spermatozoids folgt und als Ansatzstelle für zahlreiche aus ihm hervorgewachsene Zilien dient. WEBBER hat diesen Körper B. genannt. — SHAW (B. D. B. G., XVI, 1898) beobachtete in den Urmutterzellen der Spermatiden von *Marsilia* und *Onoclea* blepharoplastenähnliche Körper, die er Blepharoplastoiden nennt. Ein ähnlicher Körper ist von BELAJEFF[2]) unter dem weniger bezeichnenden Namen Nebenkern in den Spermatiden und in den Spermatozoiden der Filices und Equiseten beschrieben worden. Schließlich sind derartige B. auch für die Moose sichergestellt (vgl. die Zusammenfassung bei ALLEN, Archiv f. Zellf., Bd. 8, 1912). In den sicher untersuchten Fällen entstanden sie hier erst in den Mutterzellen der Spermatiden und haben keine bestimmte Beziehung zu den »kinoplasmatischen« Strukturen, die in den früheren Zellgenerationen auftreten und von ALLEN »Kinetosomen« genannt werden. Die Ansicht IKENOS und anderer (s. B. B. C. XV, 1903), daß es sich bei den B. der Bryophyten um echte Zentrosomen handle, die noch dazu ihren Ursprung aus dem Kern nehmen sollen, ist sicher irrig (s. auch STRASBURGER in Progr. I, S. 48 ff., 1907). Durch STRASBURGER hat sich auch die Verdeutschung »Zilienbildner« für B. eingebürgert.

Ganz neuerdings wurden von WALKER für *Polytrichum* und von WOODBURN für *Blasia* (Annals of Bot. 1913) Angaben gemacht, die sich einander total widersprechen. Die von WALKER angenommene Ausstoßung eines »Nebenkörpers« aus dem Kern und die gänzliche Unbeteiligung eines von diesem distinkten »Blepharoplasten« an der Bildung des sich dunkelfärbenden »Bandes« sind aber zunächst noch sehr unwahrscheinlich (s. auch unter »Chondriom«). (*T.*)

---

[1]) In Bot. Gaz., XXIII, 1897, S. 453, XXIV, 1897, S. 16, 225. [2]) Drei Aufsätze über Spermatogenese in B. D. B. G. 1897, S. 337.

Blepharoplastoid (SHAW) s. Blepharoplast.

Blüte [1]): Unter Blüte im weiteren Sinne versteht man einen Teil der Sproßachse, dessen Blätter in besonderer Weise metamorphosiert sind, um dem Zweck der Fortpflanzung zu dienen. Solche Blüten finden wir bei allen sog. Blütenpflanzen (Phanerogamen oder Siphonogamen benannt). Blütensprosse, die nur diese der Fortpflanzung dienenden B. tragen, werden nackte (achlamydeische) B. genannt. — Wir unterscheiden an einer hochentwickelten Blüte in der Hauptsache zweierlei Gebilde, die Blütenachse oder das Receptaculum und die Blütenblätter. Diese wiederum gliedern sich an einer vollständigen B. in: die Blütenhülle (Kelch und Krone bzw.

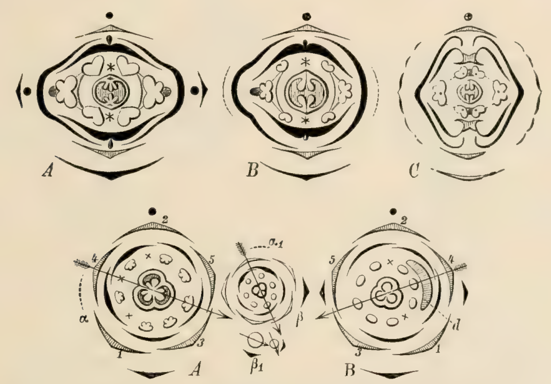


Fig. 70. Beispiele von Diagrammen aktinomorpher und zygomorpher Blüten. — In der oberen Reihe sind *A (Dicentra formosa)* und *C (Hypecoum procumbens)* Beispiele für aktinomorphe Blüten, denn die Blüten werden sowohl durch die auch die Mitte der Tragblätter schneidende Medianebene, wie durch die darauf senkrecht stehende Transversalebene in zwei gleiche Hälften zerlegt. — Dagegen ist *B (Corydalis cava)* das Diagramm einer transversal-zygomorphen Blüte. — In der unteren Reihe sind *A (Aesculus Hippocastanum)* und *B (Urvillea spec.)* Diagramme von schräg-zygomorphen Blüten. (Nach EICHLER.)

Perianthium) und die Geschlechtsorgane, Androeceum (Staubblätter) und Gynoeceum (Fruchtblätter). Näheres darüber siehe unter Perianthium, Androeceum und Gynoeceum. Die Stellungsverhältnisse der Blätter in der B. können sehr verschieden sein (vgl. Fig. 70).

Mediane ist bei den Seitenblüten (solche sind meistens vorhanden) die Ebene, welche wir uns durch die Abstammungsachse und die Blütenachse gelegt denken. Transversale ist die darauf senkrecht stehende, durch die Blütenachse gelegte Ebene. Oben oder hinten heißt, was der Abstammungsachse zugekehrt ist, unten oder vorn, was ihr abgekehrt ist (vgl. auch Blattstellung).

Symmetrische B. heißen diejenigen, welche sich durch mindestens eine Ebene in gleiche Hälften zerlegen lassen; diesen stehen die selteneren asymme-

---

[1]) Über den Begriff der Blüte vgl. auch POTONIÉ, in Nat. Woch. VIII, 1893, Nr. 47.

trischen B. gegenüber. Die symmetrischen sind (vgl. Fig. 70, sowie auch die Fig. unter Perianth): a) aktinomorph (strahlig), wenn sie durch mindestens zwei Ebenen in zwei gleiche Hälften zerlegt werden; b) zygomorph (zweiseitig symmetrisch), wenn sie durch eine Ebene in zwei gleiche Hälften zerlegt werden. Fällt diese Teilungsebene mit der Mediane zusammen, dann ist die B. median-zygomorph, der am häufigsten vorkommende Fall. Wenn dagegen die Teilungsebene mit der Transversale zusammenfällt, so ist sie transversal-zygomorph (Fig. 70*B* oben). Kommt endlich die Teilungsebene zwischen die beiden genannten Ebenen zu liegen, dann ist sie schräg-zygomorph (Fig. 70 *A*, *B* unten). Eine vollständige Umkehrung der B. aus ihrer ursprünglichen Stellung in die entgegengesetzte, also eine Drehung um zwei rechte Winkel, wie sie bei den meisten Orchideen und Lobelien vorkommt, wird als Resupination bezeichnet.

Alle solchen Stellungsverhältnisse lassen sich am einfachsten durch Diagramme (wie in Fig. 70) klar machen, welche die einzelnen Teile der B. mit genauer Wiedergabe ihrer Stellung zueinander auf eine Ebene projizieren. Querschnitte durch junge Knospen am Ende der Blütenachse ergeben oft ohne weiteres ein solches Diagramm. Wenn jedoch die Blütenachse nicht gestaucht ist, die Insertion perigynisch oder epigynisch, dann sind auf einem Querschnitt nicht immer alle Teile einer Blüte sichtbar, und man muß in dem Diagramm gewissermaßen mehrere Querschnitte kombinieren. Ein Diagramm, welches die Stellungsverhältnisse der Blattgebilde in der B. unverändert wiedergibt, heißt ein empirisches Diagramm; wenn man dagegen in dem Diagramm gewisse, nicht unmittelbar hervortretende Verhältnisse, wie z. B. die Zusammensetzung einer sympetalen Blumenkrone aus 5 Blumenblättern klar zu machen sucht, dann ist dasselbe ein theoretisches Diagramm. Zu einem vollständigen Diagramm gehört auch immer die Angabe der Abstammungsachse, des Tragblattes der B. (Bractea) und ihrer Vorblätter (Prophylla), sofern solche vorhanden sind (vgl. Infloreszenz).

In manchen Fällen verhält sich der Blütensproß wie ein Laubsproß mit spiraliger Blattstellung, d. h. sämtliche Blattgebilde der B. folgen aufeinander in kontinuierlicher Spirale; so unter den Angiospermen bei den Calycanthaceen. Solche Blüten heißen azyklisch (Fig. 71 *A*). Häufiger finden wir einen Teil der Blattgebilde in spiraliger Anordnung, und entweder die unteren oder die oberen in Quirlen, deren Glieder in die Lücken eines Teils der spiralig angeordneten Blätter zu stehen kommen. Solche hemizyklische B. finden sich namentlich bei den Ranunculaceen, Magnoliaceen, Nymphaeaceen (Fig. 71 *B*). Die meisten B. zeigen dagegen sowohl bei ihrer Entwicklung als im ausgebildeten Zustande Quirle, deren Glieder miteinander alternieren; nur der Kelch, namentlich der fünfzählige, kann häufig ebensogut als spiralig, wie als aus zwei Quirlen, einem zweigliedrigen und einem dreigliedrigen, gebildet angesehen werden. Diese am häufigsten vorkommenden B. nennen wir insgesamt zyklische B. (vgl. Fig. 72), wobei es freisteht, die Quirle als zusammengezogene Spiralen aufzufassen oder nicht.

Die Zahl der Quirle einer zyklischen B. schwankt zwischen 1 und 16. Am häufigsten stimmen die Kelchblätter und Blumenblätter in der Zahl überein, während die Staubblätter aus ein oder zwei gleichzähligen Quirlen bestehen, die

Fruchtblätter aber in gleicher oder geringerer Zahl vorhanden sind. Solche vierquirlige und fünfquirlige (tetrazyklische und pentazyklische) B. sind sehr verbreitet. Es gibt aber auch B. mit Kelchen, welche aus vielen Quirlen (acht bei *Nandina*) bestehen, und andere, bei denen die Staubblattformation viele Quirle zählt (*Lauraceae*, *Rosaceae*). Die Zahl der Glieder innerhalb eines einzelnen Blütenquirls variiert von 2—30, abgesehen von den durch Spaltungen entstandenen Vermehrungen; so gibt es 9—30zählige Quirle bei *Sempervivum*. Wir unterscheiden danach zweigliedrige oder dimere (bei *Majanthenum*), 3zählige

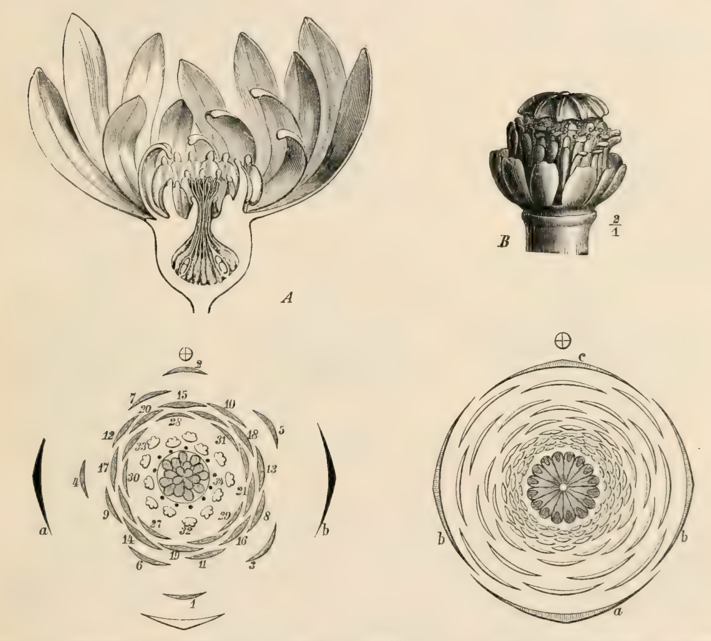


Fig. 71. Beispiele von azyklischen und hemizyklischen Blüten: *A Calycanthus floridus*, Blüte im Längsschnitt, darunter ein Diagramm, in dem *a b* die laubigen, opponierten Vorblätter, die Ziffern die Blütenteile nach ihrer Entstehungsfolge bezeichnen. — *B Nuphar pumilum* nach Entfernung der Perianthblätter; darunter Diagramm der Blüte von *Nuphar luteum*, wo die Karpelle einen Zyklus bilden. (*A* oben nach BAILLON, unten nach EICHLER, *B* oben nach CASPARY, unten nach EICHLER.)

oder trimere (bei *Nandina*), 4zählige oder tetramere (bei einheimischen Rubiaceen), 5 zählige oder pentamere (bei *Primula*), 6zählige oder hexamere (bei Lythraceen). Höhere Gliederzahlen sind selten. Bei vielen Pflanzen unterliegt die Gliederzahl eines Zyklus zahlreichen Schwankungen. (Nach PAX, S. 171.) Zyklische B. mit gleichzähligen oder isomeren Quirlen heißen euzyklisch, mit ungleichzähligen Quirlen heterozyklisch oder heteromer. (Vgl. die Beispiele in Fig. 72.) Diese Heteromerie kann entweder durch nachträgliche Verände-

rungen (Vereinigung, Verdoppelung oder Dédoublement, Verkümmerung oder Abort) veranlaßt oder ursprünglich typisch sein. Sehr viele große Pflanzenfamilien halten an ihren typischen Zahlen der Blütenteile fest, z. B. Cruciferen, Umbelliferen, Kompositen, während andere darin sehr variieren.

Die Glieder der aufeinanderfolgenden, gleichzähligen Quirle der B. wechseln in der Regel ab, in manchen Fällen aber kommen die Glieder des einen Quirls vor diejenigen des vorangehenden zu stehen, sie sind denselben superponiert, während sie mit denen der nächstfolgenden abwechseln. Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse bezeichnet man von den zyklischen B. als: haplostemon solche, bei denen typisch nur ein Kreis von Staubblättern vorhanden ist, welcher dem der inneren Blütenhülle gleichzählig ist (z. B.

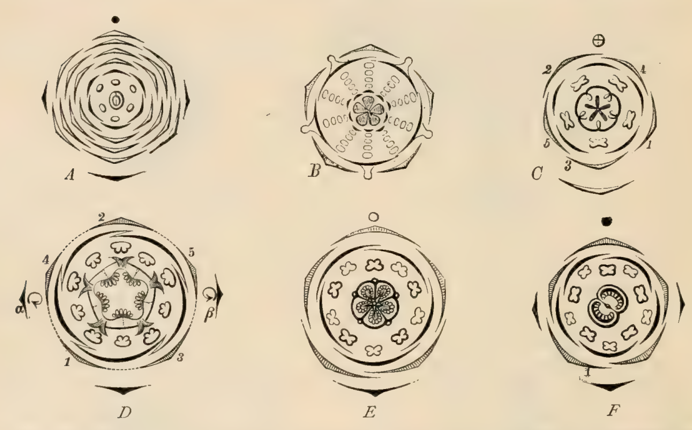


Fig. 72. Beispiele von euzyklischen und heterozyklischen Blüten: *A Nandina domestica,* heterozyklisch mit oligomerem Gynoeceum, sieben dreigliedrige Kelchblattquirle, zwei Quirle von Petalen, zwei Quirle von Staubblättern. — *B Aquilegia vulgaris*, euzyklisch, fünfgliedrig, ein Quirl Sepalen, ein Quirl Petalen, zehn Quirle Staubblätter, zwei Quirle Staminodien, ein Quirl Fruchtblätter. — *C Aldrovandia vesiculosa,* euzyklisch, haplostemon, fünfgliedrig. — *D Carica papaya*, euzyklisch, diplostemon, fünfgliedrig. — *E Pirola rotundifolia,* euzyklisch, obdiplostemon, fünfgliedrig. — *F Saxifraga granulata,* heterozyklisch, mit oligomerem Gynoeceum, obdiplostemon. (Nach ENGLER.)

Labiatae, Compositae oder Fig. 72 *C*); diplostemon solche, welche soviel Staubblätter enthalten, als beide Kreise der Blütenhülle (Fig. 72 *D*) wobei jedoch die äußeren Staubblätter vor den Kelchblättern (episepal), die inneren Staubblätter vor den Blütenblättern (epipetal) stehen (z. B. Liliaceen); obdiplostemon (Fig. 72 *E*) solche, welche soviel Staubblätter enthalten, als beide Kreise der Blütenhülle, wobei jedoch die äußeren Staubblätter epipetal stehen und die folgenden Quirle sich an diesen Quirl abwechselnd anschließen (z. B. bei Saxifragaceen, Caryophyllaceen); polystemon solche, wo mehr als zwei Quirle von Staubblättern entwickelt sind (z. B. *Lauraceae*). Die obdiplostemonen B. gliedern sich in zwei Gruppen: proterosepale, bei denen der episepale Staminalkreis der äußere, und proteropetale, bei

denen der epipetale Staubblattkreis der äußere ist. Schließlich kann man die durch Abort haplostemonen diplostemonen Androeceen noch den typisch haplostemonen als monostemone gegenüberstellen. (Nach ENGLER in E. P. II, 1., S. 129 ff., mit Zusätzen nach PAX.) (*G.*)

Blüte der Bryophyten s. Infloreszenz derselben.

Blütenachse = Receptaculum, s. Gynoeceum und Receptaculum.

Blütenanschluß: Die Art und Weise wie sich die Blätter des Perianths zu den vorhandenen oder zu ergänzenden Vorblättern stellen. Fehlen letzte typisch, dann spricht man von Einsatz der Blüte. (*W.*)

Blütenbecher s. Receptaculum.

blütenbildende Stoffe. SACHS nahm an, »daß mit den Formverschiedenheiten der Organe materielle Substanzverschiedenheiten derselben verbunden sind«. SACHS nannte die zur Entwicklung bestimmter Organe maßgebenden, spezifischen Stoffe organbildende Stoffe und nahm dementsprechend auch blütenbildende Stoffe an, welche »ähnlich wie Fermente auf größere Massen plastischer Substanz einwirken, während ihre eigene Quantität verschwindend klein ist«. (Würzburger Arbeiten II, 1882 u. III, 1887.)

Lit. u. Kritik bei JOST (II. Aufl., 424). PALLADIN betrachtet die organb. St. als Produkte der inneren Sekretion, die als Hormone (s. d.) aufgefaßt werden können. (Pflanzenphys. 1911, S. 300). (*L.*)

Blütenbiologie. Im weiteren Sinne die Gesamtwissenschaft von den Lebenserscheinungen der Blüte. Am häufigsten jedoch im engeren Sinne von Bestäubungsbiologie gebraucht, d. h. als Bezeichnung derjenigen Disziplin, welche die in den Dienst der Bestäubung gestellten Erscheinungen der Blüte studiert. (*P.*)

Blütenblätter s. Perianth.

Blütenboden s. Gynoeceum und Receptaculum.

Blütendecke s. Involucrum der Hepaticae.

Blütendiagramme s. Blüte.

Blütendüfte s. Blumendüfte.

Blüteneinsatz s. Einsatz der Blüte und Blütenanschluß.

Blütenformeln: Die Zahlen- und Stellungsverhältnisse der Blütenteile lassen sich außer durch Diagramme (s. Blüte) auch durch Formeln[1]) ausdrücken, in denen ähnlich wie bei den Diagrammen der Übersichtlichkeit halber die Eigentümlichkeiten der Ausbildung größtenteils unberücksichtigt bleiben. Man bezeichnet jede Formation der Blüte durch einen Buchstaben, und zwar meist *K.* = Kelch, *C.* = Corolle, *P.* = Perigon, *A.* = Androeceum, *G.* = Gynoeceum. Hinter diese Buchstaben werden die Zahlen der Glieder jeder Formation gesetzt, wobei an Stelle der Ziffer bei starker Vermehrung der Glieder das Zeichen ∞ tritt, was sehr viele oder unbestimmt viele bedeutet, oder man setzt auch statt der Zahl *n*, wenn die Zahlenverhältnisse der einzelnen Kreise variabel sind. Eine aktinomorphe Blüte erhält vor ihrer Formel ein ✱, eine zygmorphe einen ↓ oder ·|·. Superponierte Kreise werden durch einen dazwischengestellten | kenntlich gemacht. Das Fehlen einzelner Kreise wird durch die Ziffer *0* ausgedrückt, die Verwachsung durch Klammern, derart, daß die verwachsenen Organe innerhalb der Klammern stehen. Besitzt eine Formation ihre Glieder in mehreren Quirlen, so wird der Index der Formation in eine der Zahl der Quirle und der

[1]) Eingeführt von GRISEBACH, Grundriß der syst. Bot., 1854.

Zahl der Quirlglieder entsprechende Summe zerlegt. Ober- und unterständiges Gynoeceum wird durch einen Strich unter oder über der betreffenden Zahl gekennzeichnet; Verdoppelung durch den Exponenten 2. Als Beispiele dienen folgende Formeln:

Viola: $\downarrow K_5 C_5 A_5 G_{\underline{(3)}}$ *Hyacinthus:* $* [P_{(3+3)} A_{3+3}] G_{\underline{(3)}}$
Carum: $* K_5 C_5 A_5 G_{\overline{(2)}}$ *Primula:* $* K_{(5)} [C_{(5)} | A_{(5)}] G_{\underline{(5)}}$
Tulipa: $* P_{3+3} A_{3+3} G_{\underline{(3)}}$ *Scirpus:* $* P_{3+3} A_{3+0} G_{\underline{(3)}}$

(im wesentlichen nach Pax).

Blütenhülle s. Perianth.

Blütenknospe s. Knospe.

Blütenkolben = Spadix, s. d.

Blütenkorb s. Köpfchen.

Blütenkrone s. Perianth.

Blütenökologie, allgemeine Bezeichnung für die Gesamtwissenschaft vom Lebenshaushalt der Blüte. (*P.*)

Blütenscheide = Spatha.

Blütenstand[1]). Von einem B. oder einer Infloreszenz sprechen wir, wenn das blütentragende Verzweigungssystem von dem vegetativen Teil der Pflanze scharf abgegrenzt ist. Bisweilen besteht der B., wie bei den Kolben der Araceen und den Trauben der Cruciferen, nur aus Blüten, in den meisten Fällen finden wir jedoch am Grunde der Blütenstiele die Tragblätter und Deckblätter (Bracteae) und sehr häufig zwischen diesen und der Blüte Vorblätter (Prophylla). Wir bezeichnen den Teil der Achse, an welchem die Blütenzweige stehen, als Rhachis, die mit Blüten besetzten Nebenachsen als Blütenzweige (Pedunculi). Das Blatt der Hauptachse, aus dessen Achsel ein Blütenzweig oder eine Blüte hervorgeht, wird Tragblatt (Bractea) genannt; die Blätter, mit denen die Blütenzweige oder die Blütenstiele (Pedicelli) beginnen und auf welche entweder die Blüten unmittelbar oder nach Vorangehen einiger Hochblätter folgen, heißen Vorblätter (Prophylla, Bracteolae). Vgl. auch unter Vorblatt.

Die einfachen B. sind cymös, wenn eine Endblüte vorhanden ist (vgl. Cyma), und botrytisch, wenn die Achse theoretisch unbegrenzt ist (vgl. botrytische Infloreszenzen). Zu den ersten gehören Monochasien, Dichasien und Pleiochasien, zu den letzten Traube, Ähre, Dolde und Köpfchen (s. diese im einzelnen). Diese Formen können sich in überaus mannigfacher Weise kombinieren, wodurch dann die zusammengesetzten B. zustande kommen. Durch Reduktion können dann in der phylogenetischen Entwicklung schließlich Einzelblüten übrig bleiben. Die einzelnen Komponenten eines zusammengesetzten B. werden Partialinfloreszenzen erster, zweiter, dritter, n-ter Ordnung bezeichnet. Jeder B. kann durch Beisprosse kompliziert sein. Vgl. auch Infloreszenzformeln. (*W.*)

Blütenstandstiel = Pedunculus, s. Blütenstand.

Blütenstaub = Pollen, s. Pollensack.

---

[1]) Es sei auch auf L. J. Čelakovskýs Arbeit: Gedanken über eine zeitgemäße Reform der Blütenstände, in Engl. Jahrb. XVI., 1893, S. 33, hingewiesen, auf dessen Nomenklatur hier aber vorläufig nicht eingegangen worden ist.

Blütenstiel = Pedicellus, aber häufig auch im Sinne von Pedunculus gebraucht, s. Blütenstand.

Blütenwachs. Seltenes, bis jetzt bloß für die Orchideengattung *Ornithidium* sicher nachgewiesenes und den fehlenden Honig vertretendes Insektenanlockungsmittel, welches auf dem Labellum derart zur Ausscheidung gelangt, daß die dasselbe beziehenden Insekten dabei die Bestäubung vermitteln. (Vgl. PORSCH in Ö. B. Z. 1905, S. 253ff; B. B. C., Bd. 25, 1909, Abt. 1, S. 301ff; FAHRINGER, dass. 1908, S. 191ff.) (*P.*)

Blütenzeichnung: Die B. steht in erster Linie als Saftmal (s. d.) im Dienste der Fremdbestäubung, ist aber überdies namentlich in ihren feinen Details häufig ein klares Ausdrucksmittel der natürlichen Verwandtschaft. (Vgl. PORSCH, Abh. d. zool. bot. Ges., Wien 1903 und D. Ak.. Wien 1905 und Z. B. G. Wien 1905.) (*P.*)

Blütenzweig = pedunculus, s. Blütenstand.

Blume: Der Ausdruck B. im Gegensatz zu Blüte bezeichnet mehr die einzelne, hochdifferenzierte Blüte, die sich durch lebhafte Färbung, Duft usw. auszeichnet.

Blumenblatt = Petalum, s. Perianth.

Blumendüfte. Die B. werden zumeist durch ätherische Öle bedingt, die häufig von Drüsenhaaren oder interzellularen Exkretbehältern abgesondert werden. Die ätherischen Blütenöle stellen überaus komplizierte Gemenge verschiedenartiger organischer Riechstoffe dar; eine Klassifizierung der Gerüche auf Grund der Hauptbestandteile ist schon deshalb wenig befriedigend, als oft gerade ein in Spuren vorhandener Stoff das Aroma bestimmt. Ein Versuch einer Einteilung der Blumendüfte auf chemischer Grundlage findet sich z. B. bei KERNER (II, 1891, S. 195)[1]), welcher folgende Kategorien unterschied: 1. Indoloide B.: durch Indol, Skatol usw. bedingter Aasgeruch (Aroideen, Stapelien); 2. Aminoide B.: z. B. der Geruch nach Trimethylamin bei *Crataegus*, *Pirus* usw. 3. Benzoloide B.: d. h. solche, welche von aromatischen Körpern (Benzolderivaten) ausgehen wie der Eugenolgeruch von *Dianthus caryophyllus*, der Kumaringeruch von *Asperula* usw. 4. Paraffinoide B.: durch Kohlenwasserstoffe der Paraffinreihe bedingt. KERNER rechnete hierher den Rosenduft. 5. Terpenoide B., die durch Terpene bedingt werden sollen (z. B. Orangen, Lavendel). (*L.*)

Blumengärten der Ameisen oder schwebende Gärten nennt ULE die von ihm im Amazonasgebiete beobachteten, in den Baumkronen von verschiedenen Ameisen angelegten Nester, welche von einer Reihe charakteristischer Epiphyten (Bromeliaceen, Araceen, Gesneraceen u. a.) bewohnt werden. Diese Ameisenepiphyten sind in ihrem Vorkommen zumeist auf diese Nester beschränkt; ihre Samen werden durch die Ameisen übertragen. S. ULE, Karsten und Schenks Vegetationsbilder, III. Reihe, 1. (*L.*)

Blumengerüche = Blumendüfte.

Blumenklassen: H. MÜLLER unterscheidet (Alpenblumen 1881, S. 477 bis 511) blütenbiologisch folgende 9 B.:

1. Pollenblumen (Po)[2]): sie bieten den Besuchern keinen Honig, nur Pollen (*Papaver* oder *Genista tinctoria*, Fig. 73).

---

[1]) Vgl. ferner KNUTH, I, S. 195.

[2]) Diese Abkürzungen haben sich in der blütenbiologischen Literatur zum Teil eingebürgert und sind daher auch hier berücksichtigt worden.

2. Blumen mit freiliegendem Honig (A): der frei abgesonderte, völlig offen liegende Honig ist unmittelbar sichtbar und daher den mannigfaltigsten Insekten zugänglich (meiste Umbelliferen, ferner z. B. *Gentiana lutea*) (Fig. 74).

3. Blumen mit halbverborgenem Honig (AB): der Honig ist nur unter günstigen Umständen bei hellem Sonnenschein sichtbar (fast sämtliche Cruciferen oder *Berberis vulgaris*, Fig. 75).

4. Blumen mit geborgenem Honig (B): der Honig ist durch vorspringende Blütenteilchen, Härchen, Spitzchen usw. verdeckt oder in Einsackungen verborgen, mithin den Blicken der Besucher völlig entzogen (*Thymus serpyllum*, ferner *Trollius europaeus* und *Lycopus europaeus*) (Fig. 76).

5. Blumengesellschaften (B′): Honigbergung wie bei B, aber Blüten zu Köpfchen vereinigt (Kompositen [vgl. Fig. 77], Dipsaceen, *Armeria*).

6. Immenblumen (H.): sie können nur durch Hautflügler (Hymenopteren) ausgebeutet und befruchtet werden (Papilionaceen). Vgl. auch unter Insektenblütler, ebenso für 7—9.

7. Falterblumen (F): sie werden hauptsächlich von Schmetterlingen (Lepidopteren) besucht, deren langer, dünner Rüssel imstande ist, den in tiefen und engen Röhren oder Spornen geborgenen Honig zu erreichen (*Dianthus carthusianorum*, *Lonicera periclymenum*).

8. Fliegen-(Dipteren-)Blumen (D.): sie werden vornehmlich von Dipteren besucht (*Ruta graveolens*, *Parnassia palustris*, *Aristolochia clematidis*, *Veronica chamaedrys*).

9. Kleinkerfblumen (Kl.): Sie werden von ganz kleinen Insekten der verschiedensten Ordnungen besucht (*Herminium monorchis*).

Nach KNUTH (Grundriß der Blütenbiologie 9. 1894) lassen sich auch Blumengesellschaften mit freiliegendem (A′)



Fig. 73. Pollenbienenblume von *Genista tinctoria* (losgeschnellt): *a* Staubfadenröhre mit den kürzeren Staubfäden *b* und den längeren *d*, sowie dem Griffel *e*, *c* die Fahne, *h* das Schiffchen zwischen den Flügeln. (Nach H. MÜLLER.)

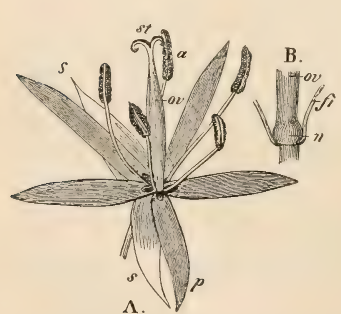


Fig. 74. Blume mit freiliegendem Honig von *Gentiana lutea*: *s* Sepalen, *p* Petalen, *a* Antheren, *ov* Ovarium, *st* Stigma, *fi* Filament, *n* Nectarium. (Nach H. MÜLLER.)

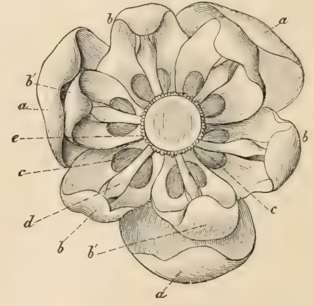


Fig. 75. Blume mit halbverborgenem Honig von *Berberis vulgaris*: *a* äußere, *b* innere Kelchblätter, *b′* Korollblätter mit den Nektarien, *c*, *d* Staubgefäße. (Nach KNUTH.)

und solche mit halbverborgenem Honig (AB′) unterscheiden. Erste bilden die zusammengesetzten Dolden der Umbelliferen oder die Trugdolden von *Viburnum Opulus*, die zweiten sind vertreten durch Doldentrauben von *Iberis*, *Teesdalea* usw.

Auf die von C. Verhoeff (in Nov. Act. Leop.-Carol. Acad. Bd. 61, Nr. 2, 1894, S. 174/175) vorgeschlagenen Abänderungen der Müllerschen Klassen kann hier nicht eingegangen werden, man vgl. darüber P. Knuth, I. 80.

Blumenkrone = Korolle, s. Perianth.

Blumenstetigkeit: Man spricht von einer B. oder Blumentreue gewisser Insekten, wenn sie ausschließlich oder doch mit sehr großer Vorliebe ganz bestimmte Blumenarten aufsuchen; so findet sich z. B. *Andrena florea* ausschließlich auf *Bryonia dioica*, *Bombus gerstaeckeri* nur auf *Aconitum lycoctonum* usw. (nach Knuth).

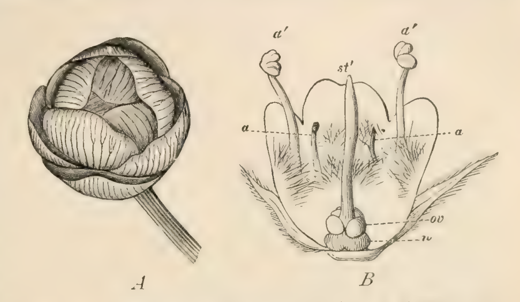


Fig. 76. Blumen mit geborgenem Honig: *A Trollius europaeus*. — *B Lycopus europaeus* im Aufriß: *a—a′* Androeceum, *n* Nectarium, *ov* Ovarium, *st′* Narbe. (Nach Knuth.)

Blumentreue = Blumenstetigkeit.

Blumentypen: Delpino hat versucht (in Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat. Milano, Vol. VII) die gesamten Blumenformen einer Anzahl von Typen unterzuordnen, deren er 47 unterschied, die er in 13 Klassen einteilte. Es würde zu weit führen, wollten wir diese hier anführen. Die Einteilung hat wenig Anklang gefunden und wird z. B. von Knuth, I. 78, ausführlich dargelegt.



Fig. 77. Blumengesellschaften: *A Chrysanthemum alpinum*. — *B Gnaphalium Leontopodium*. (Nach Knuth.)

Blumenuhr: Da es Pflanzen gibt, deren Blumen sich bei normalen Witterungsverhältnissen während bestimmter Tagesstunden periodisch öffnen und schließen, so wurde schon Linné angeregt, auf Grund mehrjähriger in Upsala angestellter Beobachtungen eine sogenannte B. zu entwerfen. Er gruppierte nämlich die Pflanzen nach Maßgabe der Zeit, zu welcher sie ihre Blüten öffnen und schließen, und ermittelte für jede Stunde des Tages die Arten, bei denen entweder das eine oder das andere stattfindet. Listen geeigneter Pflanzen bei Kerner II, 1891, S. 211 ff. (*L.*)

Bluten: Unter B. oder Tränen wird das Hervorpressen von Wasser aus Wundstellen verstanden, mögen diese nun durch Abschneiden des

Hauptstammes, der Äste, der Blätter, der Wurzelteile oder durch Anbringen eines Bohrloches hergestellt werden (z. B. *Vitis*, *Betula*). Zu solchem B. sind viele Pflanzen, auch krautige, befähigt, sofern in ihnen eine genügende Sättigung mit Wasser erreicht ist. Die ausgeschiedene Flüssigkeit, das Blutungswasser oder der Blutungssaft, enthält bisweilen reichliche Mengen gelöster organischer und anorganischer Substanzen. Die Dauer des Saftausflusses aus einer Wunde, die Blutungsperiode, beträgt bald nur einige Tage, bald Jahre. Der in Atmosphären zu messende Blutungsdruck kann auf den Wurzeldruck (s. dort) zurückzuführen sein; vielfach handelt es sich jedoch um einen lokalen Druck, d. h. einen osmotischen Druck im Bereiche der Verletzung, der vom Wurzeldruck völlig unabhängig ist (lokales Bluten, lokaler Blutungsdruck nach MOLISCH, B. Z. Bd. 60, S. 45). Eine Wassersekretion aus den Organen intakter Pflanzen wird als Guttation bezeichnet (s. dort). Von neuerer Literatur s. insbesondere SCHAPOSCHNIKOW, B. B. C., 28, 1912. (*L.*)

Blutungsdruck, -periode, -saft, -wasser s. Bluten.

Bodenabsorption, die Fähigkeit des Bodens, gewisse Stoffe (Farbstoffe, manche Salze) aus wässerigen Lösungen an sich zu reißen. Die Absorption wird ermöglicht durch die Anwesenheit von Ton, Kalk oder Humus, während sie in reinem Quarzsand fehlt. Die Absorptionskraft der Böden hängt auch wesentlich von der Größe der Bodenteilchen, dem Gehalt an »Feinerde« u. a. Faktoren ab. Durch die B. kommt in Verwitterungsböden eine allmähliche Anreicherung an wertvollen Pflanzennährsalzen (K, NH_4, Mg, P) zustande, die in diesem Zustande der Auswaschung durch Regen mehr oder minder großen Widerstand entgegensetzen. (Ad. MAYER, Agrik.-Chem. II.) (*L.*)

bodenhold (UNGER, Einfluß des Bodens 1836, S. 168) sind Pflanzen, die Vorliebe für bestimmte Böden zeigen, ohne streng an sie gebunden zu sein. Sehr häufig ist solche Vorliebe nur relativ; sie besteht nicht überall gleichmäßig, sondern nur in gewissen Teilen des Areales und in verschiedenem Grade. (*D.*)

Bodenläufer (SERNANDER, Den Skandinaviska Vegetationens Spridningsbiologi 1901, S. 443): losgerissene, mit Früchten oder Samen besetzte Sprosse oder Sproßsysteme, welche von Stürmen umhergetrieben werden (*Lepidium ruderale*, *Eryngium*, *Falcaria*).

Bodenmüdigkeit. Wenn ein Boden für die Kultur einer bestimmten Pflanzenart sich als ungeeignet erweist, spricht man von B. (Lupinen-, Erbsen- usw. Müdigkeit). Die Ursachen der Erscheinung können sehr verschiedene und in den chemischen und physikalischen Qualitäten des Bodens oder dem Auftreten von Parasiten in ihm begründet sein. B. zeigt sich oft nach mehrfach wiederholter Kultur der nämlichen Pflanzenspezies auf demselben Felde, indem sein Erdreich an den von jener benötigten Bestandteilen allmählich verarmt; auch hat man neuerdings versucht, die B. als Folge spezifischer, von den Wurzeln der Pflanzen ausgeschiedener Giftstoffe zu erklären. (WHITNEY). (*Kst.*)

bodenstet (UNGER, Einfluß des Bodens 1836, S. 168) sind Pflanzen, die einer bestimmten Bodenart ausschließlich eigen sind. (*D.*)

bodenvag (UNGER, Einfluß des Bodens 1836, S. 168) sind Pflanzen, die keine ausgeprägte Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen erkennen lassen. (*D.*)

Bodenwurzel s. Wurzel.

body-cell = Körperzelle, s. Pollenschlauch.

Bogenblätter (Kerner I. 1887, S. 398): lange, schmale Blätter, die einen nach oben konvexen Bogen bilden als Schutz gegen Regen und Wind und zur besseren Ausnutzung des Lichts (z. B. Gräser wie *Milium effusum*, *Melica altissima*).

bogenläufig, -nervig (-aderig) s. Blattnervatur.

Bohrketten s. Klettpflanzen.

Bois centripète (Bernard) s. Transfusionsgewebe.

Bois rouge = Rotholz, s. d.

Bolismus s. Reaktion.

boreales Florenreich s. Florenreiche.

Borke s. Periderm.

Borragoid: Diese Bezeichnung hat K. Schumann (B. D. B. G. 1889, S. 53), für den Blütenstand, welcher den Borraginaceen und einer großen Reihe anderer Familien zukommt, eingeführt. Indessen sagt er selbst auf S. 78/79: Komme ich nun endlich zur Darstellung der von mir gewonnenen Resultate, so ergibt sich zunächst, daß das B. in allen von mir untersuchten Fällen als eine Wickel von der Art aufzufassen ist, welche *Ruta*, *Echeveria*, *Calandrinia*, überhaupt Pflanzen mit spiralig gestellten Stengelblättern besitzen. Da man dieselben nicht von denen trennen kann, die bei den Rubiaceen, Melastomaceen usw., d. h. bei Pflanzen vorkommen, die mit dekussierten Blättern versehen sind, so ist ein Unterschied zwischen echten Wickeln und Borragoiden nicht statthaft, der letzte Ausdruck muß also fallen gelassen werden[1]. (*W.*)

Borsten: 1. s. Haare; 2. = seta s. Sporogon der Musci.

Bostryx = Schraubel.

Botryo-Cymen (Eichler, Blütendiagramme I. 1874, S. 41): Infloreszenzen von cymösem Typus im ersten, botrytischem im zweiten Grade; z. B. Köpfchendichasien und Köpfchenwickel (manche Kompositen, namentlich Vernonien, auch *Dipsaceae*, *Amarantaceae*); Köpfchenschraubel (*Cichorium*); Traubenwickel (*Phytolacca*); Doldenschraubeln (*Caucalis nodiflora*); Doldenwickeln (*Chelidonium*); Köpfchensichel (manche *Juncaceae*) usw. Dahin gehören auch die bikapitulären Monochasien Wagner's (Z. B. G. 1903, S. 28), Blütenstände, die sich aus einem terminalen und einem lateralen Capitulum zusammensetzen. In der zitierten Arbeit (S. 21—65) wird übrigens eine ganze Anzahl verschiedener Botryo-Cymen besprochen und teilweise durch Diagramme erläutert. (*W.*)

botrytische Infloreszenzen: Blütenstände, in welchen die Zahl der von einer relativen, theoretisch unbegrenzten, d. h. nicht durch Terminalblüte abgeschlossenen Achse produzierten Seitenblüten unbestimmt ist, somit zwischen einer und (theoretisch) unendlich vielen variiert; dabei müssen die Vorblätter steril sein (einfache botrytische oder racemöse Systeme). Die Seitenachsen entwickeln sich meist in akropetaler Folge.

Von botrytischen I. lassen sich 4 Typen unterscheiden:

1. Traube (Racemus) (Fig. 78 *A*): Blüten gestielt	Blütentragender Teil der Hauptachse gestreckt.
2. Ähre (Spica) (Fig. 78 *B*): Blüten sitzend	

[1]) Man vgl. ferner die Arbeiten von Čelakovský, in Ö. B. Z. 1891, S. 198; Schumann, in B. D. B. G., 1892, S. 63; F. Muth, in Flora Bd. 91, 1902, S. 56 und Goebel, ebenda S. 255.

3. Dolde (Umbella) (Fig. 78 *C*): Blüten gestielt . . . . | Blütentragender Teil der Hauptachse gestaucht.
4. Köpfchen (Capitulum) (Fig. 78 *D*): Blüten sitzend . . . . |

Kombinationen aller dieser einfachen botrytischen Systeme untereinander werden als zusammengesetzte b. I. bezeichnet. Trauben mit Terminalblüte werden hier anders aufgefaßt; vgl. Primanpleiochasien. (*W.*)

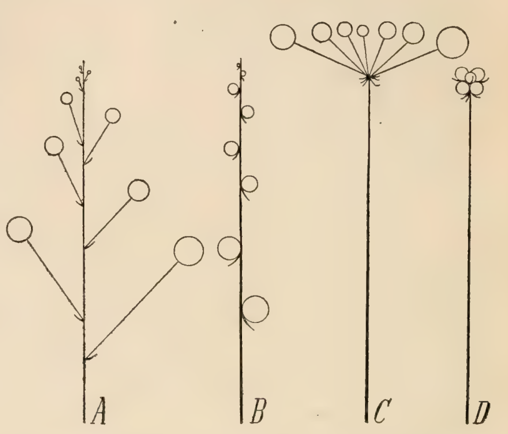


Fig. 78. Schematische Darstellung botrytischer Infloreszenzen: *A* Traube; *B* Ähre; *C* Dolde; *D* Köpfchen. (Original nach Wagner.)

Bracheiden siehe Sklerenchym.

Brachyblast (Hartig, Vollst. Naturg. forstl. Kulturpflz. 1852, S. 176) = Kurztrieb, s. Stauchsprosse.

brachydodrom s. Blattnervatur.

Brachymeiosis, brachymeiotische Teilung s. unter Karyokinese.

Brachysklereiden (Tschirch) s. Sklerenchymzellen.

brachystyl = kurzgriffelig s. Heterostylie.

Brachytmema (Correns) s. Brutorgane der Musci.

Bracteae s. Blütenstand und Involucrum der Hepaticae.

bracteoid = prophylloid, s. Perianth.

Bracteolae s. Blütenstand und Involucrum der Hepaticae.

Brand (Rindenbrand, Sphacelus) kommt zustande, wenn irgendwelche Stellen am Stamm oder an den Zweigen der Bäume absterben, vertrocknen und einsinken. Schäden dieser Art werden vornehmlich durch Frost verursacht (Frostplatten). (*Kst.*)

Brand: Die durch Brandpilze (*Ustilagineae*) verursachten pathologischen Erscheinungen, die alle das Auffallende zeigen, daß die betreffenden Pflanzenteile zerstört werden und an ihrer Stelle eine schwarze, pulverige Masse erscheint, die aus der ungeheueren Anzahl von Chlamydosporen besteht, welche der Pilz hier produziert hat.

Die Brandpilze werden von Brefeld zu einer besonderen Klasse, den Hemibasidii (vgl. Basidie) vereinigt. Er setzt die »Brandsporen« nach ihrer Bildung den Chlamydosporen von Protomyces homolog: er fand, daß sie bei der Keimung besonders in Nährlösung einen basidienähnlichen Konidienträger ausbilden, der aber in seiner Ausgestaltung noch nicht die Bestimmtheit der

echten Basidie erreicht hat. Nach der Art der Teilung der bei der Keimung gebildeten Hemibasidie werden die Brandpilze in zwei Familien geteilt, die Ustilagineen mit quergeteilten und die Tilletien mit ungeteilten und scheitelständig angeordneten Konidien.

Nach ihrem biologischen Verhalten lassen sich die Brandpilze des Getreides in zwei Gruppen unterscheiden. Bei der ersten, den Staub- oder Flugbrandarten, sitzen die Sporen in den brandigen Ähren so locker, daß sie durch Luftzug und Wind aus dem Zusammenhange gelöst und allmählich verstäubt werden. Auf diese Weise gelangen die Brandsporen in die Getreideblüten (Blüteninfektion), keimen hier aus und dringen in das junge Gewebe des Fruchtknotens ein. Das Saatkorn, welches aus solchen Blüten heranreift, hat ein völlig normales Aussehen, trägt aber im Innern Brandkeime, die sich besonders im Embryo und dem angrenzenden Endosperm in vegetativen Zuständen vorfinden. Diese überdauern mit dem Korn die Samenruhe. Wird ein solches infiziertes Getreidekorn ausgesäet, so wächst eine normale Staude heran, die aber zur Blütezeit die Brandähren hervorbringt. (O. Brefeld und R. Falck. Die Blüteninfektion bei den Brandpilzen, Münster 1906.)

Bei den meisten übrigen Brandarten erfolgt die Infektion an den Keimlingen, so z. B. bei dem Stinkbrande des Weizens; hier bleiben die Sporenlager in ihre Hüllen eingeschlossen. Sie gelangen erst beim Dreschen äußerlich an die gesunden Körner, bleiben an ihnen haften und befallen dann erst das jung austreibende Saatgut (Keimlingsinfektion). (*F.*)

Brandbeulen, die durch *Ustilago Maydis* an den Blüten oder an den vegetativen Teilen von *Zea Mays* erzeugten, oft sehr umfänglichen Beulen. S. auch Mycocecidien. (*Kst.*)

Brandsporen s. Brand des Getreides.

Braunketten (Ratzeburg, Die Waldverderbnis II, 1868) = Markflecke. (*Kst.*)

Brennblätter (Hansgirg): Mit Brennhaaren besetzte Blätter zoophober Pflanzen (ex Kirchner, S. 37).

Brennhaare s. Haare.

Bretterwurzeln nennt man seitlich zusammengedrückte, z. T. über dem Boden verlaufende Wurzeln, wie sie an manchen tropischen Bäumen (*Ficus*-Arten, *Sterculia* usw.) auftreten. Ihr eigentümlicher Querschnitt ist auf eine enorme Epitrophie (s. d.) des Holzkörpers zurückzuführen. (Vgl. Fig. 79.) (*L.*)

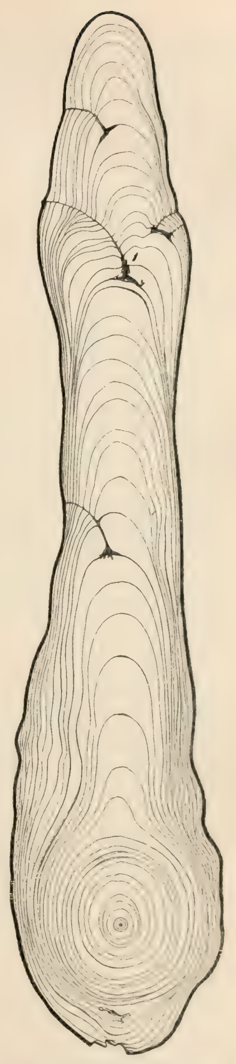


Fig. 79. Querschnitt durch eine Bretterwurzel von *Parkia africana*, ca. 1/6 natürl. Gr., vgl. Text. (Nach Haberlandt.)

Bridgeing species (überbrückende Arten): Als solche bezeichnet Salmon (vgl. Kryptfl. Brandenb.,

Bd. 7, S. 103) Erisypheen mit folgendem, schematisch ausgedrückten Verhalten: Die Art eines Mehltaupilzes von der Wirtspflanze *a* vermag die Wirtspflanze *b* zu infizieren, nicht aber direkt die Wirtspflanze *c*. Dagegen infiziert der auf *b* entstandene Pilz die Pflanze *c*. In diesem Falle ist der Pilz auf *b* die vermittelnde Art zwischen den beiden Arten auf *a* und *c*. (*K.*)

Brown'sche Molekularbewegung: Seit langem bekannte »Tanzbewegungen« kleiner Körnchen (Mikrosomen) innerhalb des Zytoplasma. Sie deuten immer den Beginn irreparabler Veränderungen innerhalb der Plasma-Strukturen an. Eine ansprechende Erklärung gab ABRIC in C. R. Soc. biol. Paris t. 53, 1905. Danach handelt es sich um degenerative Verflüssigung eines Teils des Plasmas, wodurch kleine »Lösungsvakuolen« entstehen; die eingeschlossenen Körnchen, welche noch ungelöst bleiben, beginnen zu »tanzen«, weil sie nun innerhalb der kleinen Vakuolen nicht mehr wie vorher fixiert sind[1]). (*T.*)

Bruchblätter: 1. der Musci s. Brutorgane; 2. bei Hepaticae s. veget. Vermehrung der H.

Bruchfrüchte: nach ENGLER mehrsamige Trockenfrüchte (s. Fruchtformen), die entweder in einzelne, einsamige Glieder zerfallen oder durch unregelmäßige Zertrümmerung des Perikarps die Samen heraustreten lassen. Früchte vieler Leguminosen, z. B. *Gleditschia, Entada, Ceratonia.*

Bruchknospen, -sprosse der Musci s. Brutorgane derselben.

Brutästchen, -becher, -kelche s. veget. Vermehrung der Hepaticae.

Brutblätter, -fäden der Musci s. Brutorgane derselben.

Brutkeulen: Bei gewissen Vaucheriaceen bilden die normalen Fäden kurze, rhizoidenähnliche Fortsätze, die anschwellen und sich durch eine Grenzwand abgliedern. Dieses Gebilde, das stark an eine Zyste erinnert, keimt später direkt aus (O. I, S. 319). (*K.*)

Brutknöllchen von *Anogramme* s. unter Knöllchen von *Anogramme.*

Brutknolle (BISCHOFF): ein mit verdickter, speichernder Achse versehener, durch Ablösung zur Vermehrung dienender Sproß.

Brutknospen(-körper)behälter s. Brutorgane, Bulbillen und veget. Vermehrung der Hepaticae.

Brutkörner der Hepaticae s. veget. Vermehrung derselben.

Brutkörper: 1. s. veget. Vermehrung und Spore; 2. der Moose s. Brutorgane derselben und veget. Vermehrung der Hepaticae.

Brutorgane der Musci: Eine asexuelle Propagation findet bei den Laubmoosen in einer so mannigfachen und ausgedehnten Weise statt, wie sonst, die Pilze vielleicht ausgenommen, nirgends im Pflanzenreiche, und zwar hat dieselbe meist mehr oder weniger als Ersatz für die Vermehrung durch Sporen einzutreten.

Wie CORRENS (Unters. Vermehr. Laubm. 1899) gezeigt hat, sind, falls nicht der Vegetationspunkt am abgegliederten Organ seine frühere Tätigkeit wieder aufnimmt, besonders differenzierte Initialzellen der von den Brutorganen ausgegliederten Protonemafäden »Nematogone« erkennbar, welche sich durch den mehr oder weniger embryonalen Charakter ihres Plasmaleibes, eine Differenz in der chemischen Beschaffenheit, Farbe, Dicke usw. der Membran auszeichnen.

Meist finden sich besondere Einrichtungen für eine leichte Ablösung der Organe, auf Grund deren man, je nachdem hierbei eine Spaltung in der Mittel-

---

[1]) Über das Wesen der Beweg. s. OSTWALD, Grundr. d. allg. Chem. Lpz. 1909, S. 542. (*L.*)

lamelle zwischen zwei Zellen oder Zellkomplexen oder ein Zerreißen einer vollständigen Zelle mit desorganisiertem Inhalte stattfindet, mit CORRENS schizolyte oder rhexolyte Brutkörper unterscheidet. Die erwähnte Trennungszelle (»Tmema«) stellt entweder ein ganzes (primäres) Segment des Träger-Zellfadens des Brutkörpers dar und ist dann (ob immer?) langgestreckt (Dolychotmema), oder sie entsteht nachträglich durch Zellteilung aus dem untersten Segment des Brutkörpers selbst und ist meist scheibenförmig (Brachytmema).

In anderen Fällen haben wir eine bestimmte, lokalisierte Trennungszone, welche durch die Sprödigkeit ihrer Zellwände oder durch zartere Membranen, kleinere und kürzere Zellen charakterisiert sein kann. Ist die Zone unterhalb der Endknospen entwickelt, so werden diese als »Bruchknospen« bezeichnet (*Hypnum aduncum*, *Campylopus flexuosus*, *Schimperi* usw.). Tritt sie dagegen an der Basis der Sprosse auf, so haben wir »Brutäste« vor uns (*Mniobryum albicans*), die dadurch, daß die Achse verkürzt wird und zum Zweck der Speicherung an Volumen zunimmt und die Beblätterung reduziert wird, zu »Brutknospen« herabsinken; auch kann bei ihnen bereits (in den vorher erwähnten Fällen ist dies noch nicht der Fall) durch Veröden des Vegetationspunktes die Umbildung der Rhizoideninitialen zu Nematogonen (Rhizoidennematogone) erfolgen. Die reduzierte Form dieser Körper stellen die (metamorphosierten Knospen entsprechenden) sogenannten »Bulbillen« dar (*Webera proligera*); Wurzelknöllchen, die ablösbar sind und der vegetativen Vermehrung dienen, heißen Brutwurzelknöllchen.

Während die bisher erwähnten Bildungen aus Achsenorganen hervorgegangen waren, können auch die Blätter in ausgiebiger Weise zur ungeschlechtlichen Vermehrung herangezogen werden.

Die Blätter zerfallen, je nachdem sie »von der Spitze ab mehr oder weniger weit herab in Stücke von beliebiger Größe zerbrechen« oder aber »sich mit einem Trenngewebe, als Ganzes oder unter Zurücklassung eines Stumpfes ablösen,« in »Bruchblätter« und »Brutblätter«. Erstere sind am Stämmchen nie von etwa »nicht brüchigen« besonders differenziert.

Im Gegensatz zu jenen sind die »Brutblätter« fast stets von den gewöhnlichen Laubblättern differenziert und finden sich seltener mit letzteren an derselben Achse (in periodischem Wechsel), so bei *Dicranodontium longirostre*.

Endlich und in besonders reichlichem Maße, trägt auch das Protonema, und zwar sowohl das reproduktive wie das aus Teilen der beblätterten Pflanze hervorgegangene akzessorische Protonema durch Wachstum, normal mit einschneidiger Scheitelzelle, zur vegetativen Vermehrung durch Produktion der eigentlichen »Brutkörper« bei.

Die einzeln stehenden Brutkörper können Brutfäden (so besonders bei epiphytischen Arten) oder echte Zellkörper sein. (Nach RUHLAND in E. P. I. 3. 1. S. 238 ff.) (*K.*)

Brutschüppchen, -sprosse s. veget. Vermehrung der Hepaticae.

Brutvorkeim der Musci s. Protonema.

Brutwurzelknöllchen der Musci s. Brutorgane.

Brutzellen s. vegetative Vermehrung, auch der Hepaticae.

Brutzwiebel (BISCHOFF): ein mit zahlreichen speichernden Niederblättern versehener, durch Ablösung zur Vermehrung dienender Sproß. — Vgl. Bulbillen.

Büchse s. Streufrüchte.

Bündelrohr s. Gefäßbündelverlauf.

Bürstenapparat der Schmetterlingsblumen s. Bienenblumen.

Büschel (Fasciculus) pflegt man einen »scheindoldigen« Blütenstand (doldenförmige Cymen) zu nennen, ohne damit dessen wahren Aufbau zu bezeichnen. Sehr häufig handelt es sich aber bei B. nur um an Kurztrieben gedrängt stehende Einzelblüten.

Büschelhaare s. Haare.

Bütschli'sche rote Körnchen, bestimmte extranukleäre Zelleinschlüsse in verschiedenen Spaltpflanzen und Algen, die unter sich ähnliche Färbungen zeigen, aber dadurch allein in ihrer Natur natürlich nicht gekennzeichnet sind. Sie sind bei Cyanophyceen, wie bei Bacillariaceen, Fucaceen u. a. beschrieben worden. Vielleicht stehen sie dem »Metachromatin« (bzw. »Volutin«) nahe. MERESCHKOWSKY (Flora, Bd. 92, 1903, S. 83) will sie mit den Elaioplasten (s. d.) zusammen bringen. (*T.*)

Bulben = Luftknollen der Orchideen, s. Luftknollen.

Bulbillen, auch Knospenzwiebeln, Brutzwiebeln und Brutknospen genannt, sind an oberirdischen Organen höherer Pflanzen entstehende, der vegetativen Vermehrung dienende Knospen, deren Blätter häufig zwiebelartig anschwellen und die leicht abfallen und sich bewurzeln. Sie finden sich in den Achseln der Laubblätter von *Lilium bulbiferum*, *Dentaria bulbifera* usw., gelegentlich im Blütenstande an Stelle der Blüten, wie bei *Allium sativum*, *Polygonum viviparum*, *Poa bulbosa* und anderen Gramineen (Zusammenstellung bei J. MURR, Deutsche bot. Monatsschr. 1897, S. 142) bei *Saxifraga*-Arten usw. Solche Pflanzen bilden dafür oft keine Samen und werden als lebendig gebärende (plantae viviparae) bezeichnet. (Nach FRANK.)

Bulbillen: 1. der Musci s. Brutorgane ders.; 2. der Lycopodiaceen = Vermehrungsprotokorm, s. Protokorm.

Bulbus: 1. = Zwiebel s. d.; 2. der Sporogone der Musci s. d.; 3. der Brennhaare s. Haare.

Bulte heißen die Miniaturhügelchen auf Mooren. Es sind zu unterscheiden Gras-Bulte und Moos-Bulte. »Gras« ist dabei im weiteren Sinne gemeint, d. h. die »sauren« (Cyperaceen) und »süßen« Gräser (Gramina) zusammengenommen. Auch andere polster- und rasenförmig aufwachsende Pflanzen, die zerstreut auf einem Gelände wachsen, können schließlich zu wahren Hügelchen werden, wie es z. B. M. RIKLI 1909 von Grönland unter dem Namen Höckerlandschaft beschrieben hat. Der Ausdruck Horst, der nicht selten für die Gras- oder Moos-B. Anwendung findet, sollte nur gebraucht werden, wo es sich um einen stehengebliebenen Rest eines irgendwie zerstörten B. handelt. (Weitere Angaben und Termini: POTONIÉ, Rezente Kaustobiolithe, Bd. II, 1911.) Nach POTONIÉ. (*Kb.*)

Buntblätterigkeit s. Panaschierung.

Burdonen (von burdo spätlateinisch = »Maulesel«) von H. WINKLER (1912) eingeführter Terminus, um Pfropfbastarde zu charakterisieren, die durch Zellverschmelzung (wie eventuell sein *Solanum Darwinianum*) entstanden sind. Diese würden im Gegensatz zu den übrigen Chimären (s. d.) stehen. Nur die Mixochimären BURGEFFS könnte man hier subsumieren (BUDER, Biologen-Kalender, I, 1914). Vgl. auch unter Pfropfhybriden. (*T.*)

Bursicula s. Orchideenblüte.

C.[1]

C. = Corolla (i. e. Blumenkrone), in Blütenformeln gebräuchliche Abkürzung.

Caeomosporen (SACCARDO) s. Spermatien der Uredineen.

Caespitulus = Pilzräschen namentlich bei den Hyphomyceten.

Calathidium s. Köpfchen.

calcivore Algen s. gefurchte Steine.

Caloritropismus s. Thermotropismus

Calycanthemie = Petaloidie des Kelches. (*Kst.*)

calycinisch ist eine Blütenhülle von kelchartiger Beschaffenheit, d. h. ohne auffallende Färbung und unansehnlich.

Calyculus = Außenkelch. s. d.

Calyx: Vgl. auch Perianth. Die Kelchblätter (Sepalen) sind meist grün, zuweilen auch petaloid (z. B. viele Ranunculaceen); bisweilen sind sie nur wenig entwickelt (obsolet), namentlich sind sie häufig in epigynischen Blüten nur wenig aus der Blütenachse ausgegliedert (z. B. meiste Umbelliferen, Valerianaceen, Rubiaceen). Wenn die Sepalen mehr oder weniger vereinigt bleiben, so ist der C. vereintblättrig (gamosepal); es ist auch nicht immer leicht zu entscheiden, ob die Kelchabschnitte (Laciniae) am Rande einer ausgehöhlten Achse stehende, freie Sepalen, oder die Enden mehrerer, miteinander verwachsener Kelchblätter sind. Beim gamosepalen C. nennen wir den unterhalb der Kelchabschnitte befindlichen Teil die Kelchröhre (Tubus) und die Abschnitte Kelchsaum (Limbus). Nachträglich entwickelt sich aus diesem (z. B. bei den Valerianaceen und Kompositen) ein sogenannter Federkelch (Federkrönchen, Pappus). Nach ENGLER.

Calyx der Hepaticae s. Involucrum der H. und Perichaetium.

Cantharophilae = Käferblumen, s. d.

Capensis s. Florenreiche.

Capillitium: 1. d. Gasteromyceten s. Fruchtkörper ders.; 2. d. Myxomyceten s. Plasmodium.

Capitulum: 1. s. Köpfchen; 2. d. Marchantiaceen s. Receptaculum der Bryophyten.

Caprificus s. Kaprifikation.

Capsula (LINNÉ, Phil. bot. 1751, S. 53): 1. s. Streufrüchte; 2. = Mooskapsel s. Sporogon der Musci.

Capuchon (französ. Kapuze) = Obturator.

Carcerulus (DESVAUX, Journ. Bot. III. 1813, S. 161) s. Schizokarpium.

Carcinoma = Krebs.

Carina = Schiffchen, s. Alae.

Carinae = Leisten, Riefen, s. Karinalhöhle.

carnivore Pflanzen (PFEFFER) sind solche, die mit gewissen Organen kleine Tiere, häufig Insekten (daher meist die Bezeichnung insektenfressende oder -verdauende Pflanzen, Insektivoren), anlocken

[1]) Man vgl. auch unter **K.** und **Z.** (Die deutsche Schreibweise wurde i. a. bevorzugt.)

und festhalten, um sie nach ihrem Tode teilweise aufzulösen und die gelösten Substanzen in sich aufzunehmen. Zum Einfangen dienen Kannen oder andere als Fallgruben wirkende Behälter (*Nepenthes*, *Sarracenia*, *Cephalotus*, *Utricularia*), Klappfallen, Organe, welche Tiere durch aktive Bewegungen einfangen (*Dionaea, Aldrovanda*) oder Klebdrüsen (*Drosera*, *Drosophyllum*, *Pinguicula*). Bisweilen kommen kombinierte Einrichtungen vor. — Die Pflanze nützt entweder nur die Zersetzungsprodukte der Tierleichen als Stickstoffquelle aus oder es werden (bei den eigentlichen Insektivoren) proteolytische Fermente sezerniert, wodurch eine typische Eiweißverdauung eingeleitet wird. JOST (Physiol. II. Aufl., S. 214) hält die c. Pfl. für »Peptonpflanzen« (vgl. Stickstoffassimilation). Neuestens wurde auch ein carnivorer Pilz (*Zoophagus insidians*) aufgefunden. (SOMMERSDORFF in Ö. B. Z., LXI, 1911.) (*L.*)

carnoses Endosperm s. Samen.

Caruncula s. Samen.

Caspary'scher Strich oder Punkt s. Endodermis.

Castration operative, Entfernung der Geschlechtsorgane. Vgl. auch den folgenden Artikel. (*Kst.*)

Castration parasitaire nach GIARD (Bull. scient. du Nord de la France, 2me sér., 1887, T. X.) jede durch Parasiten hervorgerufene Beeinflussung der Geschlechtsorgane eines Tieres oder einer Pflanze. Direkt heißt die c. p. dann, wenn von den Parasiten die Geschlechtszellen räumlich ersetzt werden (Sporen der *Ustilago antherarum* in den Antheren von *Melandrium*), indirekt, wenn eine solche räumliche Ersetzung nicht erfolgt. Bei einer androgenen c. p. erfährt das männliche, bei thelygener das weibliche Geschlecht eine Förderung. Bei der amphigenen c. p. tritt eine Mischung der männlichen und weiblichen Geschlechtscharaktere ein. (*Kst.*)

Caudex s. Mittelblattstamm.

Caudiculae s. Orchideenblüte und Translatoren.

Caulidium: Vgl. auch Sproß! Da die Bezeichnungen Sproßachse oder Stengel und Blatt (Kaulom und Phyllom) und Wurzel gewöhnlich für die Organe der höheren Pflanzen (von den Pteridophyten aufwärts) reserviert werden, so schlägt BOWER (in Annals of Botany I. S. 146, 1887/88) vor, die ihnen analogen, aber nicht homologen Organe der niederen Pflanzen mit dem Namen Caulidium und Phyllidium sowie Rhizidium (= Rhizoid) zu belegen, wobei er gleichzeitig als Bezeichnung für Wurzel den Ausdruck Rhizom (wie es auch FRANK, s. Sproß, tut) setzt (s. auch Rhizom). Die Bryophyten und die betreffenden tieferstehenden Pflanzen würden also an ihren Sprossen in Caulidien (bei den Phaeophyten und anderen höheren Algen auch Kauloïde genannt) und Phyllidien gegliedert sein, während die Pteridophyten und höher organisierten Gewächse an Kaulomen Phyllome tragen. (*K.*)

Caulis s. Sproßformen.

Caulocalyx: Nach S. O. LINDBERG Schutzhüllen des heranreifenden Sporogons bei den anakrogynen *Jungermaniaceae* (z. B. *Fossombronia*, *Petalophyllum*), welche äußerlich einem Perianthium (s. Involucrum der Hepaticae) täuschend ähnlich sind, aber nicht durch Verwachsung eines Blattzyklus

entstehen, sondern Exkreszenzen des Stengelgewebes sind. Von manchen Autoren wird C. auch für die Scheide der *Anthocerotaceae* angewendet, welche aus der Verwachsung der Archegonienwand mit dem Thallusgewebe entsteht, aus der die Kapsel hervorbricht. Für C. gebrauchen manche Bryologen auch den Ausdruck »Pseudoperianthium« (vgl. Fig. 26 *A*, S. 48), der aber ein viel weiterer Begriff ist und alle perianthium-ähnlichen Schutzhüllen des jungen Sporogons bezeichnet, so auch u. a. die als Exkreszenzen des Archegonfußes nach Art eines Arillus entstehenden, inneren oder besonderen Hüllen bei einigen *Marchantiaceae* (*Fimbriaria, Marchantia, Chomiocarpon* usw.) (*K.*)

Cecidien (THOMAS, Zeitschr. ges. Naturw., Bd. 42, 1873, S. 513) s. Gallen. (*Kst.*)

Cecidologie (richtiger als Cecidiologie) die Lehre von den Gallen und ihren Erzeugern (s. Galle; vgl. KÜSTER 1911). (*Kst.*)

Cecidophyten: gallenerzeugende Pflanzen (Bakterien, Algen, Pilze, auch einige Phanerogamen; s. Gallen). (*Kst.*)

Cecidozoën: gallenerzeugende Tiere (Würmer, Milben, Insekten) s. Gallen. (*Kst.*)

Centgener-Prüfung (= Head-row-Prüfung) in der praktischen (landwirtschaftl.) Vererbungsforschung eingeführter Ausdruck dafür, daß je 100 Nachkommen je einer Pflanze der Auslese in einer Reihe oder auf einer kleinen Fläche zusammen erzogen werden und dann die Gesamtleistung festgestellt wird (»centgener power«). FRUWIRTH (Allgem. Züchtungslehre d. landwirtsch. Kulturpfl. 4. Aufl., Bd. I., S. 234). (*T.*)

Centrosom s. Zentrosom.

Cephalodien: Bei einer Anzahl von Flechten treten außer den normalen Thallusgonidien (vgl. unter Lichenen) noch Algen auf, welche einem anderen Typus angehören. Letztere gelangen von außen in den Flechtenkörper und führen im Vereine mit dem Flechtenpilze zu eigenartigen Bildungen in mannigfaltiger Form, welche ACHARIUS (1803) unter der Bezeichnung Cephalodien (Fig. 80) zusammengefaßt hat. Sie sind angeblich das Resultat eines zufälligen Zusamentreffens zweier verschiedener Organismen: dagegen spricht aber ihr regelmäßiges Vorkommen z. B. bei der Gattung

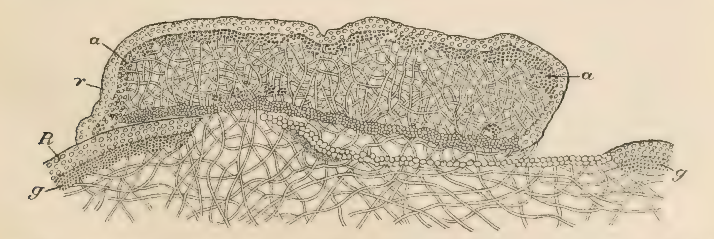


Fig. 80. Senkrechter Durchschnitt durch ein epigenes Cephalodium von *Peltidea aphthosa: g* die normalen Gonidien der Flechte, *a* Algen des Cephalodiums, eine deutliche Schicht bildend, *r* dessen Rinde, bei *R* in die normale Rinde des Flechtenthallus übergehend (70 1. (Nach FORSSELL.)

Stereocaulon. Die C. finden sich auf der oberen oder unteren Thallusseite in Form von mehr oder weniger anders als die Umgebung gefärbten Erhabenheiten, keulenförmigen, ja selbst strauchähnlichen Auswüchsen. In den meisten Fällen ist jedoch ihr Vorkommen auf das Innere des Thallus beschränkt und ihr Vorhandensein dann höchstens durch eine schwache Erhöhung auf der oberen oder unteren Thallusseite angedeutet. In der Regel nehmen die C. bei derselben Art eine konstante Lage zum Thallus ein. Je nachdem sie sich von der oberen (um den Thallus) oder von der unteren Seite des Thallus aus entwickeln, werden sie von FORSSELL (in Bih. till. k. Svensk. Vet.-Ac. Handl. VIII, 1883, Nr. 3, vgl. auch Flora, 1884) als epigene (perigene) bzw. hypogene C. unterschieden. Als Pseudocephalodien bezeichnet dieser Autor die analogen Gebilde, welche schon bei der Keimung der Sporen im Prothallus auftreten, von einem eigenen Rindenlager umschlossen sind und mit den übrigen Teilen des Flechtenthallus nur in loser Verbindung stehen.

SCHNEIDER (Text-book of Lichenology, 1897, 56) bezeichnet, indem er nach dem Vorgange NYLANDERs nicht den Entstehungsort, sondern den Charakter der Lage zum Einteilungsprinzip macht, alle C. auf dem Thallus als ektotroph, die innerhalb des Thallus befindlichen als endotroph. (Nach FÜNFSTÜCK, in E. P. I*, S. 14). *(Z.)*[1]

Cephaloneon: Als C. bezeichnete BREMI verschiedene köpfchenähnliche Beutelgallen (s. d.): »C. myriadeum« wird durch die Milbe *Eriophyes macrorhynchus* an *Acer campestre* u. a. erzeugt, »C. solitarium« von *Eriophyes macrochelus* Vgl. auch Ceratoneon. *(Kst.)*

Ceratoneon: Als C. bezeichnete BREMI verschiedene hornähnlich gestaltete Beutelgallen (s. d.): das sog. C. attenuatum entsteht auf *Prunus padus* nach Infektion durch *Eriophyes padi* u. dgl. m. Vgl. auch Cephaloneon. *(Kst.)*

Chaetoplankton s. Plankton.

Chalaza s. Samenanlage.

Chalazahaustorium s. Haustorien des Embryosackes.

Chalazogamie (TREUB, Ann. Buitenzorg X. 1891, S. 219): Beim Normaltypus der Angiospermen wächst der Pollenschlauch durch die Mykropyle der Samenanlage zur Eizelle, nachdem er eine vom Bau des Fruchtknotens abhängige, längere oder kürzere Strecke durch die Luft wachsen mußte (ektotroper Verlauf nach LONGO). Diese Gewächse werden von TREUB als Porogamen und die Erscheinung wird als Porogamie, von LONGO als Akrogamie bezeichnet, und zwar als porogame Akrogamie, um damit anzudeuten, daß der Pollenschlauch von der Spitze des Nuzellus durch die vorgebildete Mikropyle eindringt. Eine Anzahl von Dikotylen verhalten sich jedoch anders, sie werden von GOEBEL als aporogame bezeichnet. Bei einigen von diesen verwächst die Mikropyle sehr bald, es findet sich also kein offener Kanal mehr, und die Pollenschläuche dringen dann entweder von der Spitze der Samenanlage ein, wie bei *Cynomorium* (aporogame

[1]) Die C. sind, da sie durch Algen hervorgerufene Wachstumsanomalien darstellen, die mit ihren Erzeugern unzweifelhaft in ernährungsphysiologischen Beziehungen stehen, als Gallen (Phycocecidien, s. d.) zu bezeichnen. *(Kst.)*

Akrogamie, LONGO) oder sie dringen von der Chalazaregion zum Eiapparat vor (*Alchemilla* und *Sibbaldia*) und werden demgemäß als basigam (LONGO) oder chalazogam (TREUB), die Erscheinung als Basigamie bzw. Chalazogamie, bezeichnet. Der Pollenschlauch kann aber auch einen Mittelweg zwischen Chalaza und Eiapparat quer durch die Integumente einschlagen (*Ulmus*, *Acer negundo*); in diesem Falle spricht LONGO von Mesogamie. JUEL ersetzte die Ausdrücke Akro-, Meso-, Basigamie durch die Bezeichnungen Akro-, Meso-, Basitropie. In allen drei Fällen wächst der Pollenschlauch entweder bloß eine Strecke weit oder auf dem ganzen Wege im Gewebe der Samenanlage. Diese Art des Pollenschlauchwachstums bezeichnet man als endotrop, die Erscheinung selbst als Endotropismus (*Alchemilla arvensis*, *Cucurbita pepo* usw.). Auch bei endotropem Verlauf des Pollenschlauches durch die Chalaza sind wieder zwei Fälle möglich. Entweder er dringt in der Chalaza von der Region der Antipoden her in den Embryosack ein (echte Chalazogamie, PORSCH) oder er wächst außerhalb der Antipoden der Seite des Embryosackes entlang bis zum Eiapparat, wo er in den Embryosack eintritt. Echte Ch. findet sich bei *Casuarina* (hier zum erstenmal von TREUB entdeckt, vgl. Fig. 81), *Corylus*, Juglandeen; der zweite Fall bei *Alnus*, *Rhus* u. a.

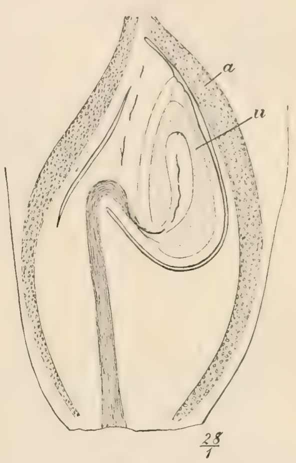


Fig. 81. Chalazogamie bei *Casuarina arborea*: Schnitt durch den Fruchtknoten, *a* dessen Wandung, *u* Nuzellus, in der Mitte das mehrere Embryosäcke enthaltende Gewebe, an das der mit Unterbrechungen (als feine schwarze Linie) gezeichnete Pollenschlauch (von links oben kommend) herantritt. (Nach TREUB.)

Zwischen den erwähnten Typen gibt es Übergänge. (Vgl. GRIMM in Flora 1912, S. 310 ff. Daselbst weitere Literatur.) (*P.*)

Chamaephyten s. Wuchsformen.

Chapeau de tissu conducteur s. Obturator.

Charakterzellen (LORENTZ, J. w. B. VI, 1867, S. 374 und Flora, 1867): Auf Blattquerschnitten mancher Musci fallen weitlumige, den Strang quer vom Ansatze der einen Spreitenhälfte zum Ansatze der anderen durchsetzende, gewöhnlich eine fortlaufende Reihe, seltener zwei Reihen ausmachende Zellen auf (Fig. 82 *d*). Ihre Wand ist nicht oder nur schwach verdickt, sie erscheinen »inhaltsleer« und sind am lebenden Pflänzchen mit Wasser gefüllt. LORENTZ bezeichnete sie als Charakterzellen und gab ihnen den wenig passenden Namen Deuter (Duces). Sie sind wohl die erste Andeutung eines Hadroms. In vielen Fällen, besonders bei *Mnium*-Arten und Polytrichaceen, tritt noch eine zweite Art von C. auf. LORENTZ nannte sie Begleiter (Comites). Sie bilden eine den Deutern sich nach außen anschließende, gegen die Blattunterseite gerichtete Gruppe englumiger, meist außerordentlich zartwandiger Zellen, in welchen C. MÜLLER die erste Andeutung eines Leptoms erblickt. Die weiteren, inhaltsärmeren dieser Elemente werden als »Zentralzellen« unterschieden. Die C. werden meist

beiderseits von einer oder mehreren Schichten stereider Zellen umfaßt und gestützt, die LORENTZ »Füllzellen« nannte. Sind zwei Stereidenbänder vorhanden, dann ist das obere in der Regel schwächer. Bei *Polytrichum* werden

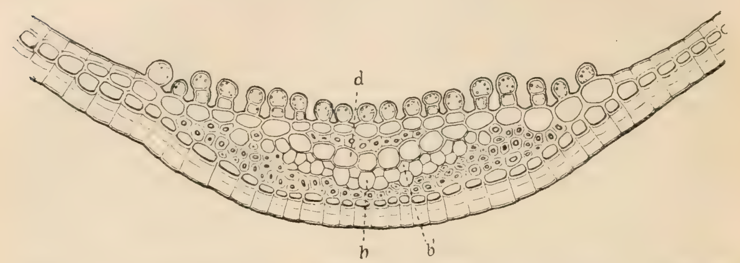


Fig. 82. Querschnitt der Blattrippe von *Polytrichum strictum* aus dem oberen Abschnitt des Scheidenteils: *d* die »Deuter«, *b—b'* phloëmartige Elemente (»Begleiter«) (340/1). (Nach C. MÜLLER-BEROL.)

diese Bänder von weitlumigen, dünnwandigen Zellen, den Durchlaßzellen, unterbrochen. (Nach C. MÜLLER in E. P. I. 3, S. 189 und LIMPRICHT.) (*K.*)

chasmanther (ASCHERSON in B. D. B. G., 1884, S. 240) sind solche kleistogame Blüten, deren Antheren sich öffnen und den Pollen austreten lassen (z. B. *Vicia angustifolia*); im Gegensatz stehen dazu die kleistantheren Blüten, bei denen die Pollenzellen durch die Wandungen der geschlossenen Anthere hindurch ihre Schläuche nach der Narbe senden.

Chasmantherie s. chasmanther.

Chasmogamie s. Bestäubung.

Chasmopetalie (LOEW, in KIRCHNER, S. 38): Das andauernde Geöffnetsein der Blütendecken im Gegensatz zur Kleistopetalie.

Chasmophyten s. Petrophyten.

cheilodrom s. Blattnervatur.

Chemodolichosis s. Dolichosis.

Chemokinese s. Kinesis.

Chemolumineszenz. Die Lichtproduktion oder Lumineszenz tierischer und pflanzlicher Organismen ist mit oxydativen Stoffwechselvorgängen verknüpft, steht aber in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit der Atmung (MOLISCH). Da das Auftreten strahlender Energie mit chemischen Umwandlungen verbunden ist, spricht man häufig von Ch., die übrigens auch bei der langsamen Oxydation zahlreicher chem. Substanzen, die man als Photogene zusammenfaßt, zu beobachten ist. (Üb. derartige Stoffe s. RADZISZEWSKI, Liebigs Ann. d. Chem. 1880, Bd. 203 u. TRAUTZ, Z. f. phys. Chem. Bd. 53, 1905.)

Zu den leuchtenden Pflanzen gehören insbesondere gewisse Bakterien (Leuchtbakterien), Peridineen und einige Myzelien von Hutpilzen (z. B. *Armillaria mellea*), welche auch für das Leuchten des Holzes verantwortlich zu machen sind. Das Leuchten von Eiern, Fischen, Fleisch usw. ist hingegen auf eine Infektion mit Leuchtbakterien zurückzuführen, die aber die Genießbarkeit der Nahrungsmittel in keiner Weise beeinträchtigen; mit Eintritt der Fäulnis wird vielmehr die Entwicklung der Leuchtbakterien unterdrückt. Man hat wiederholt versucht,

das »kalte Licht«, welches Massenkulturen von Leuchtbakterien liefern, praktisch verwertbar zu machen. (Bakterienlampen von DUBOIS u. MOLISCH.)

Das L. des Leuchtmooses (*Schistostega*) und einiger anderer Pflanzen hat mit jenem Phosphoreszieren nichts gemein, indem es lediglich auf dem Reflexschein des Tageslichtes in eigenartig geformten Zellen beruht. Das sog. L. einzelner Algen besteht wiederum im »Fluoreszieren« und »Opalisieren« eiweißartiger Inhaltskörper oder Chromatophoren oder im »Irisieren« von Kutikularschichten. Vgl. insbes. H. MOLISCH, Leuchtende Pfl. Jena, II. Aufl., 1912. (*L.*)

Chemometrie. Manche freibewegliche Organismen sammeln sich in einer bestimmten Konzentration eines chemotaktischen Stoffes an, was dadurch erzielt wird, daß bestimmte Konzentrationen positiv chemot. wirken, während von einem bestimmten Punkt an bei steigender Konzentration eine negative Chemotaxis einsetzt. VERWORN (Allg. Phys. V. Aufl., 1909, S. 529) nennt diese Erscheinung nach Analogie zur Photometrie (s. dort) Chemometrie. (*L.*)

Chemomorphosen nennt man Umbildungen oder Neubildungen, welche durch chem. Reize ausgelöst werden. S. unter Morphosen. (*L.*)

Chemonastie s. Nastie.

Chemotaxis s. Chemotropismus.

Chemotropismus: Unter C. fassen wir (nach PFEFFER) alle Orientierungsbewegungen zusammen, die von einem Stoffe vermöge seiner »chemischen« Qualität und der Konzentrationsdifferenz ausgelöst werden. Analog wie bei dem vom »Licht« ausgelösten Phototropismus wird dann in bezug auf den Ausgangspunkt der Diffusion (in bezug auf das Konzentrationsgefälle) und die Diffusionsrichtung positiver, negativer und transversaler C. unterschieden.

Mit Zunahme der Konzentration wird aber zugleich die osmotische Wirkung gesteigert und, sofern durch diese eine tropistische Reizung bewirkt wird, liegt eine osmotropische (tonotropische) Reaktion vor, die somit von der Stoffqualität unabhängig ist.

Ähnliche Überlegungen gelten für die analogen Orientierungsbewegungen frei beweglicher Organismen, wobei in gleicher Weise zwischen Chemotaxis und Osmotaxis (vgl. unter Taxis) zu unterscheiden ist. Von einem Stoff können somit unter Umständen zwei differente tropistische Reizungen ausgehen, indem er gleichzeitig als Chemotaktikum und Osmotaktikum in Betracht kommt, wobei sich beide Impulse gegenseitig in ihrer Wirkung fördern oder hemmen können. — Da bei der negativen Krümmung der Diffusionsstrom einen zusammengesetzten Reiz darstellt und es noch unaufgeklärt ist, ob die ungleiche Verteilung der chemischen, osmotropischen oder elektrotropischen Energie die Krümmung veranlaßt, nennt PORODKO diese negativen Krümmungen diffusiotrop. (J. w. B., Bd. 49, 382 u. B. D. B. G. 1913)

In vielen Fällen ist es noch unentschieden, ob es sich immer um eine echte topische (s. Phobismus) Reaktion handelt, d. h. »um eine derartige Einstellung gegen die Diffusionslinien, daß symmetrische Elemente unter gleichem Winkel von den Diffusionslinien getroffen werden«. (J. LOEB, Dyn. d. Lebensersch. 1906, S. 229). Die Reaktion könnte, wie JENNINGS auch für gewisse Fälle nachwies (Das Verhalten der niederen Organismen 1910), auf einer Wirkung der Unterschiedsempfindlichkeit (Phobismus s. d.) beruhen.

Verschiedene spezielle Fälle des C. hat man noch mit besonderen Namen belegt, so bezeichnet MASSART den durch Alkalien und Säuren bewirkten C. als Alkalio- oder Oxytropismus und HERBST die durch Sauerstoff verursachte Reizung als Oxygenotropismus.

Auch der Aërotropismus (s. d.) ist hierher zu rechnen.

Chemophobo(-topo-)taxis s. unter Phobismus.

Chersophyten heißen bei WARMING (Oecology S. 289) die Pflanzen der Triften; s. d. (*D.*)

Chiastobasidien s. Stichobasidien.

Chimären: Von HANS WINKLER durch Pfropfung erzeugte Mischgebilde zwischen *Solanum Lycopersicum* und *S. nigrum*, die je zur Hälfte aus den Zellen der einen Art, zur Hälfte aus denen der anderen bestanden (B. D. B. G. 1907), wurden von ihm Ch. genannt (Fig. 83). Sie waren ermöglicht, weil sich Zellen der beiden Spezies zu einem einheitlich wachsenden Vegetationspunkt vereinen ließen. Eine Beeinflussung der artfremden Zellen trat dabei nicht ein. Die zuerst erzeugten Chimären waren Pflanzen, deren beiderlei Zellarten durch



Fig. 83. Chimäre; unten der Tomatenmuttersproß mit eingesetztem Nachtschattenkeil. (Nachtschattengewebe punktiert). Nach WINKLER.



Fig. 84. Schematischer Durchschnitt durch den Vegetationspunkt einer Periklinalchimäre aus einer schwarzen und einer weißen Art. Nach BAUR.

eine Ebene rein getrennt werden konnten. Bei den späteren (B. D. B. G. 1908; Z. f. B. 1909, 1910) war das nicht mehr der Fall. BAUR klärte sie als »Periklinalchimären« auf (B. D. B. G. 1909), d. h. als Chimären, die einen einheitlich gearteten Vegetationspunkt mit 1 oder 2 äußeren Periklinalschichten der anderen Art besäßen (Fig. 84). Derartige Perikl.-Chim. hatte er inzwischen auch bei *Pelargonium*-Bastarden erzielt. (Z. f. ind. A. u. V. 1909). Damit war im Prinzip das Problem der Pfropfbastarde (s. d.) aufgeklärt,

(*Cytisus Adami*, *Cratego-Mespilus*), die bis jetzt zwar nicht experimentell neu hergestellt, aber anatomisch im BAURschen Sinne erklärt wurden (für *Cytisus Adami* s. vor allem: BUDER, Z. ind. A. u. V. 1911). Jetzt existiert allein eine »Pfropfhybride« von WINKLER: »*Solanum Darwinianum*«, bei dem dieser an eine Beeinflussung auf dem Wege der Zellvermischung (s. unter Burdonen) glaubt. — Den Periklinal-Ch. stellt man jetzt die Sektorial-Ch. gegenüber, bei denen ein Sektor des Vegetationspunktes allein aus artfremdem Gewebe besteht, wie das auch bei dem zuerst von WINKLER experimentell erzielten Beispiel der Fall war. STRASBURGER hatte bereits die Perikl.-Ch. als Hyperch. deuten wollen (B. D. B. G. 1909), ohne freilich schon die gesetzmäßige Lagerung der Zellen dabei zu ahnen, die BAUR dann mit Hilfe seines einfachen Prinzipes klarlegte (s. BAUR, Z. ind. A. u. V. 1911, S. 228).

BURGEFF (B. D. B. G. 1913) hat neuerdings bei Pilzen Plasma und Kerne von Individuen einer »Linie« in die Zellen einer anderen mechanisch überführt. Kernfusionen traten nicht ein; es entstanden vielmehr Mixochimären, die später vegetativ, wie die aller Pfropfhybriden aufspalten konnten. (Vgl. auch unter Burdonen.)

Der Versuch WINKLERS, die Ch. unter den Begriff der Bastarde zu pressen (Unters. ü. Pfropfbast. I. 1912), ist kaum sonstwo angenommen. (*T.*)

Chimio(tropismus) (MASSART, Biol. C. 1902) identisch mit Chemotropismus. S. dort.

Chimiosis s. Reaktion.

chionophob (HANSGIRG) wird von Eigenschaften und Erscheinungen (z. B. Bewegungen) gebraucht, die als Schutzmittel gegen Schädigungen durch Schnee aufgefaßt werden. (Ex KIRCHNER, S. 38).

Chiropterophilae = Fledermausblumen, s. d.

Chitin, eine stickstoffhaltige Substanz, welche nach VAN WISSELINGH, SCHOLL u. a. (Lit. bei O. TUNMANN, Pflanzenmikrochemie, 1913, S. 606) die Membran zahlreicher, namentlich höherer Pilze bildet, aber auch bei Myxomyceten, gewissen Bakterien und Cyanophyceen (?) beobachtet wurde. (*L.*)

Chlamydosporen s. Konidien und Sporen der Pilze.

Chloranthie s. Verlaubung.

Chlorenchym. Im weiteren Sinne gleichbedeutend mit grünem, assimilierendem Gewebe, im engeren Sinne = Mesophyll. (*P.*)

Chloronema (CORRENS) s. Protonema.

Chlorophyll s. Chloroplastenpigmente.

Chlorophyllkörner, Chlorophyllkörper s. Plastiden.

Chlorophyllolyse nennt ERNA LIEBALDT (Z. f. B., V, 1913) die unter dem Einfluß chemischer Agentien vor sich gehenden Entmischungsvorgänge im Chlorophyllkorn, die allmählich zu einer Trennung von Farbstoff und Stroma führen. (*L.*)

Chloroplasten, Chloroplastiden s. Plastiden.

Chloroplastenbewegung, -umlagerung. Die Stellungsverhältnisse der Chromatophoren in ihrer Abhängigkeit vom Lichte und anderen bestimmenden Faktoren wurden in neuerer Zeit am eingehendsten von G. SENN (Die Gestalts- und Lageveränderungen der Pflanzen-Chromatophoren, Leipzig, 1908) studiert, welcher folgende Terminologie in Anwendung bringt:

1. Für die Stellung der sich um ihre Achse drehenden Chlorophyllplatte von *Mesocarpus* (Achsendrehung).

Flächenstellung = senkrecht zum Lichteinfall } STAHL, B. Z., Bd. 38.
Profilstellung = parallel zum Lichteinfall. }

2. Für die Lagerung der im Plasma wandernden Chromatophoren.

Epistrophe (FRANK, J. w. B., Bd. 8) = Freiwandlage; Chromatophoren auf den freien, an das äußere Medium grenzenden Wandpartien.

Apostrophe (FRANK) = Fugenwandlage; Chromatophoren auf den an lebende Nachbarzellen grenzenden Fugenwänden, unabhängig vom Licht.

Systrophe (SCHIMPER, Bot. Ztg., Bd. 41, 1885) = Kernlage; Chromatophoren um den Kern gehäuft.

Peristrophe (SCHIMPER, Chun, Erg. d. D. Tiefsee-Exped., Bd. 2) = Allseitlage; Chromatophoren im Wandbeleg gleichmäßig verteilt.

Antistrophe (SENN) = Vorderlage; Chromatophoren ausschließlich oder vorwiegend auf der der Lichtquelle zugekehrten, vorderen Zellseite.

Diastrophe (SENN) = Vor-Rücklage; Chromatophoren in zwei scharf getrennten Gruppen auf den der Lichtquelle zu- und von ihr abgekehrten Seiten.

Parastrophe (SENN) = Flankenlage; Chromatophoren in den durch Reflexion und Refraktion beschatteten Flanken der Zelle.

Escharostrophe (SENN) = Brennpunktlage; Chromatophoren auf der von der Lichtquelle abgekehrten Zellseite, auf welche die Lichtstrahlen infolge der innerhalb der Zelle stattfindenden Brechung konzentriert werden.

Einzelne Lagerungsverhältnisse können sich kombinieren und Übergänge veranlassen. Manche von diesen Termini wurden bisher von anderen Autoren in anderem Sinne gebraucht. SCHIMPER 1885 l. c. faßte z. B. den von ihm geschaffenen Begriff Systrophe weiter als SENN, indem er damit jede Chromatophoren-Anhäufung bezeichnete.

Wenig Eingang in die Literatur haben die von SP. LE MOORE (Journ. Linn. Soc., vol. 24, 1888) in Anwendung gebrachten Termini gefunden. Die Photolyse, wie er die Lageänderung der Chloroplasten nennt, führt nach ihm entweder zur Epistrophe (= Stellung an den senkrecht zum einfallenden Licht orientierten Wänden) oder zur Apostrophe (= Anordnung an den in der Ebene des Lichteinfalls stehenden Wänden); letztere kann durch völligen Lichtmangel (negat. Ap.) oder durch Lichtüberschuß (posit. Ap.) bedingt werden. Die graphische Darstellung der Einwirkung verschiedener Lichtintensitäten auf die Chl.-Lagerung wird als Photrum bezeichnet; das epistrophische Intervall oder Epistrophion umfaßt alle Beleuchtungsgrade, welche eine epistrophierende Bewegung veranlassen, die Endpunkte dieses Intervalls werden als »kritische Punkte« charakterisiert. In analoger Weise läßt sich ein Apostrophion (= apostr. Intervall) bzw. ein Systrophion konstruieren. Je näher dem positiven Ende des Photrums, desto schneller erfolgt die Umlagerung (»Gesetz der positiven Progression«). Die Plasmaströmung (s. d.) von *Elodea* und anderen Pflanzen soll nach SP. LE MOORE nur eine verstärkte Photolyse darstellen, für welches sich in analoger Weise ein zyklolytisches Intervall konstruieren läßt, dessen linkes Ende nahe dem positiven kritischen Punkt liegen soll. — Völlige Dunkelheit und direktes Sonnenlicht sollen nur bis zu einer Zerklüftung der Chloroplasten der Epidermiszellen von *Selaginella Martensii* führen können (» — bzw. + Zer-

klüftung«). Das Intervall des Photrums, innerhalb dessen die Zerklüftung unterbleibt, wird »orthotaktisches I.« genannt Andauernde Insolation kann eine Zusammenballung der Chloroplasten, eine »Koaleszenz« (cf. STAHLS Systrophe) bedingen. Bei *Lemna trisulca* beobachtete M., daß bei Verdunklung sich mehr als die Hälfte der Chloroplasten zu den Seitenwänden bewegt, während sich der Rest auf Ober- und Unterseite gleichmäßig verteilt, ein Zustand, der Meristrophe genannt wird (JUST, Bot. Jahresber., 1888, I, S. 643—645). Die Untersuchungen MOORES sind zum Teil bereits als überholt zu bezeichnen. — Die gelegentlich verwendeten Ausdrücke Kältelage, Dunkellage und Lichtlage der Chloroplasten verstehen sich von selbst; letztere Bezeichnung verlangt stets eine nähere Präzisierung, da diffuses und direktes Licht eine verschiedenartige Chloroplastenverteilung bedingen. Auf geringfügigere Unterschiede in der Umgrenzung der genannten Termini bei verschiedenen Autoren und auf eine Kritik kann hier nicht eingegangen werden. Die Lit. findet eingehende Berücksichtigung in SENNS oben zitierter, monographischer Bearbeitung. Der Mechanismus der Verlagerung spez. die Frage, ob die Chloroplasten sich bei der Bewegung aktiv d. h. mit Hilfe spezifischer Lokomotionsorgane (photo-, chemotaktisch) (Aktivität der Chloroplasten) oder passiv, d. h. durch Vermittlung des Plasmas oder differenzierter Plasmateile, verhalten, kann noch immer nicht als endgültig entschieden betrachtet werden, doch sprechen viele Beobachtungen für ein »passives« Verhalten (vgl. z. B. KNOLL, S. Ak., Wien 1908; LINSBAUER und ABRANOWICZ 1909 ebenda).

Rein passive Verlagerungen infolge Schwerkraftwirkung, Zentrifugierens, bei Neubildungen im Plasma (Zellteilung) usw. werden mit PFEFFER als Argotaxis bezeichnet (Phys., II. Aufl., Bd. 2, S. 756). (*L.*)

Chloroplastenpigmente. I. Chlorophyll (PELLETIER und CAVENTOU, Journ. Pharm., t. 3, 1817) das native »Blattgrün«, d. h. der grüne Farbstoff, welcher die Chloroplasten tingiert und in den alkoholischen Blattextrakt übergeht. Genauer definiert bezeichnet der Terminus: 1. sämtliche Pigmente, welche im alkoholischen Blattauszug vorhanden sind (Rohchlorophyll im Sinne von WIESNER, Entstehung des Chlorophylls, Wien 1877). 2. nur die grünen Pigmente, welche beim Schütteln des Chlorophyllextraktes mit Pethroläther, Benzol usw. ins Ausschüttelungsmedium übergehen (= Cyanophyll [G. KRAUS, Unters. über Chlorophyllfarbstoffe, 1872], annähernd entsprechend dem Rohchlorophyll Willstädters [s. EULER, Pflanzenchemie, Braunschweig 1908, I. Teil. S. 194]); die gelben Pigmente werden als Xanthophyll (G. KRAUS, l. c., s. unten) bezeichnet. 3. Unter Berücksichtigung der funktionellen Rolle des Farbstoffes »alle grünen Farbstoffe, welche die CO_2-Assimilation der autotrophen Pflanzen ermöglichen« (EULER, l. c.). — Die Untersuchung des Blattgrüns und seiner Derivate hat die Aufstellung zahlreicher, zum großen Teil bereits obsolet gewordener Termini veranlaßt, die hier nicht aufgeführt werden können (s. hierüber CZAPEK, Bioch. 555). Nach den neuesten Ergebnissen (WILLSTÄTTER und STOLL, Berlin 1913) enthalten die Chloroplasten in kolloidalem Zustande gemischt mit farblosen Substanzen zwei Chlorophyllkomponenten und zwar die blauschwarze, in Lösung grünblaue Komponente: Chlorophyll a (= Chlorophyllin α TSWETT) [$C_{35}H_{72}O_5N_4Mg$] und eine grünschwarze, in Lösung rein grüne Komponente: Chlorophyll b (= Chlorophyllin β TSWETT) [$C_{35}H_{70}O_6N_4Mg$]) ferner zwei gelbe Farbstoffe (Karotinoide: das orangerote Kristalle bildende Karotin ($C_{40}H_{56}$) und das gelbkristallisierende Xanthophyll ($C_{40}H_{56}O_2$).

Frische Blätter enthalten ca. 2‰ Chlorophyll a, $^3/_4$‰ b, $^1/_3$‰ Xanthophyll und $^1/_6$‰ Karotin. Das Chlorophyll liefert bei der Verseifung den stickstofffreien Alkohol Phytol ($C_{20}H_{40}O$) und enthält 2,7% Magnesium (STOKLASAS Unter-

suchungen weichen in dieser Hinsicht wesentlich ab, indem er Phosphor als integrierenden Bestandteil des Chlorophylls betrachtet [B. B. C., 1913]). Die zahlreichen Abbauprodukte des Chlorophylls, welche für die Chlorophyll-Chemie von maßgebender Bedeutung sind, können in diesem Rahmen nicht aufgeführt werden.

II. Xanthophyll. 1. die gelben Begleitfarbstoffe des Chlorophylls (G. KRAUS, l. c., 1872) annähernd gleich Erythrophyll (BOUGAREL, Ber. chem. Ges., 1877) = Chrysophyll (HARTSEN, Arch. Pharm., 1875) = Xanthin (DIPPEL, Flora 1878) = a-Xanthophyll (TSCHIRCH, Unters. üb. d. Chloroph. 1884). Die von einzelnen Autoren als Xanthophyll bezeichneten Farbstoffe sind sicher nicht immer identisch. Nach TSWETT liegen wenigstens fünf verschiedene gelbe Farbstoffe vor, von denen einer sicher identisch mit Karotin ($C_{40}H_{56}$; = Xanthokarotin TSCHIRCH) ist. Das von ihm verschiedene Xanthophyll s. str. stellt ein Oxydationsprodukt des Karotins dar ($C_{40}H_{56}O_2$). S. WILLSTÄTTER, Lieb. Ann., 1907.

2. Die gelben Farbstoffe herbstlich verfärbter Blätter (= Autumnixanthin, STAATS, Ber. chem. Ges., 1895, = β-Xanthophyll, TSCHIRCH, l. c. = Chrysophyll + Xanthophyll, SORBY, l. c.) Auch an diesem Pigmentgemisch sind jedenfalls Karotine und Karotinderivate, insbesondere Xanthophyll s. str. beteiligt.

III. Etiolin, das Pigmentgemisch etiolierter Pflanzen (PRINGSHEIM, Monatsber. A. Berlin, 1874) = Leukophyll (SACHS, S. Ak. Wien, 1859) = Chlorogon (BOEHM, S. Ak. Wien, 1859) = Xanthophyll (KRAUS, l. c.).

Nach HANSEN und KOHL (Unters. über das Karotin, 1902) bildet Karotin einen wesentlichen Bestandteil des Pigmentgemisches, daneben dürfte auch Xanthophyll vorhanden sein. Nach WILLSTÄTTER ist PRINGSHEIMS Etiolin als Karotin zu betrachten. Man nimmt an, daß etiolierte Chlorophyllkörner überdies eine H-reichere Leukoverbindung des Chlorophylls enthalten, das Protochlorophyll (MONTEVERDE, Bot. Zentralbl., 1894), auf welchem die Fähigkeit des Ergrünens im Lichte beruht.

IV. Karotin. Der gelbrote Farbstoff von *Daucus carota*. Chemisch nahestehende, mit demselben Sammelbegriff bezeichnete Pigmente finden sich häufig in den Chromatophoren gelber und roter Früchte. EULER (Pflanzenchemie 1908) schlägt für die Stoffe vom Typus des Möhrenkarotins die Bezeichnung Carotene vor. Karotin tritt auch als Begleitfarbstoff des Chlorophylls ferner in Algen (s. Algenfarbstoffe), Pilzen und Bakterien auf. Hier findet es sich oft in Fett bzw. Cholesterin gelöst als Lipochrom (= Fettfarbstoff) s. auch Bakterienpigmente. Dem Lycopin, dem roten Farbstoff der Tomate, kommt nach WILLSTÄTTER dieselbe empirische Formel wie dem Daucus-Karotin zu.

Vgl. außer den unter Chlorophyll genannten Lit.-Übersichten: KOHL, Unters. über das Karotin, 1902 und T. TAMMES, Flora, 1900. (*L.*)

Chloroplastiden (SCHIMPER, B. Z., 1883) = Chloroplasten, s. Plastiden.

Chlorose (Bleichsucht, Ikterus) die durch verschiedenartige Ernährungsstörungen, vor allem durch Eisenmangel hervorgerufene, blaßgrüne oder gelbe Färbung der Pflanzen; Zuführung von Fe zum Boden oder Bestreichen der chlorotischen Teile mit Eisensalzlösung führt zum Ergrünen der kranken Organe, vorausgesetzt, daß sie nicht zu alt sind. Vgl. auch Etiolement. (*Kst.*)

Chlorotranspiration, Chlorovaporisation s. Transpiration.

Chlorozysten s. Leukozysten.

Chomophyten s. Petrophyten.

Chondriom = Gesamtheit der **Chondriosomen** (oder Plastosomen). Körnige oder fädige, durch bestimmte Tinktionsmittel im Plasma sichtbar

werdende Strukturen, die zuerst von BENDA (1897) in den Spermatozoen gewisser Tiere als »Mitochondria« beschrieben wurden. So verbreitet sie in tierischen Zellen zu sein scheinen, so skeptisch stellte man sich anfangs bis vor kurzem bezüglich ihres Vorkommens in der Pflanzenzelle. MEVES beschrieb zuerst (B. D. B. G., 1904) ähnliche fädige Gebilde in den Tapetenzellen von *Nymphaea* und bald folgten gerade für diese Zellart von anderer Seite analoge Angaben. Nur wurde teilweise versucht, die Strukturen anders zu deuten (s. unter »Chromidien«). In den letzten Jahren hat eine Reihe von Autoren unabhängig voneinander das ganz allgemeine Vorkommen eines C. in der Pflanzenzelle beschrieben. Speziell (s. vor allem GUILLIERMOND Arch. d'anatomie microscop. 1912, zuletzt noch B. D. B. G., Bd. 32, 1914 bringt man die Chondriosomen in Zusammenhang mit der Bildung der Plastiden, doch fehlt es auch nicht an Stimmen (z. B. RUDOLPH, B. D. B. G., 1912; SCHERRER, Flora 1914; STAUFFACHER, Zschr. wiss. zool. 59, 1914; E. W. SCHMIDT, Z. f. B., 1914; SAPĚHIN, B. D. B. G., 1913), die solche Beziehungen bekämpfen. Die schon sehr umfangreiche Gesamt-Literatur, hauptsächlich von den zoologischen Daten ausgehend, findet sich besprochen bei DUESBERG (Ergebn. Anatomie u. Entwicklungsgesch., 1912): Von besonderem Interesse erscheinen danach die Beziehungen des C. zu dem »Nebenkern« der Spermatozoiden (s. auch für die Fucaceen RETZIUS, Arkiv f. Bot., 1906).

Im einzelnen ist bei den Chondriosomen noch unterschieden worden zwischen Mitochondrien = Körnern, Chondriokonten = Stäbchen und Chondriomiten = Fäden. Von Chromochondrien (PRENANT, Bull. Soc. Biol., Paris 1913; GUILLIERMOND, B. D. B. G. 1014) ist endlich gesprochen worden, wenn »eine körnige Mitochondrie oder ein Chondriokont in seinem Inneren ein Pigment erzeugt, das ihn durchdringt, ohne dabei seine Form oder seine chemischen Eigenschaften zu ändern.« (Vgl. auch Anthokyanbildung durch Mitochondrien). Auch die Nematoblasten ZIMMERMANNS (s. d.) und die Vibrioiden S. O. SWINGLES und LAGERHEIMS gehören wohl in diese Kategorie. S. auch unter Blepharoplast. (*T.*)

choripetal s. Perianth.

Chorise = Dédoublement.

chorisepal s. Perianth.

Chorismus s. Laubfall.

Chresard s. Holard.

Chromatin s Zellkern.

Chromatinnukleolus = Karyosom.

Chromatinzentren = Prochromosomen.

chromatische Adaptation s. Adaptation.

Chromatolyse s. Kerndegeneration.

Chromatophilie. Nach AUERBACH (S. Ak., Berlin, 1891) sollte der ♂ Sexualkern aus bestimmten Farbengemischen den blauen, der weibliche den roten Farbstoff aufspeichern. Der erstere wurde darum cyanophil, der zweite erythrophil genannt. Man glaubte (so vor allem für die pflanzlichen Gameten: Schottländer, B. D. B. G., 1892, Rosen, Beitr. z. Biol., V., 1892) dadurch auf chemische Differenzen der beiden Geschlechtskerne

schließen zu dürfen. Heute halten wir im allgemeinen die Färbungsunterschiede nur für physikalisch bedingt. Vgl. aber die Ausführungen von STAUFFACHER (Zusammenfassung in Verhandl. Schweiz. Naturf. Gesellsch., 94. Jahresversammlg., Solothurn 1911). (*T.*)

Chromatophoren s. Plastiden.

Chromidialsubstanz, Chromidien. Bei Protozoen wurde von R. HERTWIG 1899 und GOLDSCHMIDT u. a. festgestellt, daß die Kerne unter bestimmten Umständen ihre gewohnte Abgrenzung aufgeben können und in Form von »diffusem« Chromatin in die Zelle übertreten. Darauf ist hier nicht näher einzugehen. Von rein pflanzlichen Organismen sind die Plasmodiophoraceen und Chytridiaceen zu nennen, die während gewisser Phasen gleiches zeigen. In Analogie dazu pflegt man neuerdings den »Zentralkörper« (s. d.) der Schizophyten-Zelle so aufzufassen, daß hier das Chromatin in äußerst feiner Verteilung das Plasma durchsetzt und so eine Art von Vorstufe zu einem echten Kerne (»Spiralkerne«, SWELLENGREBEL) bildet (s. z. B. GUILLIERMOND, Revue génér. Bot., 1907). Doch fehlt es auch nicht an lebhafter Bekämpfung dieser Ansicht (s. z. B. A. MEYER, Die Zelle der Bakterien, Jena 1912). — Im Anschluß an Ausführungen von GOLDSCHMIDT, (Biol. C., 1904) wurde von TISCHLER (J. w. B., 1906) der Versuch gemacht, gewisse als Chondriosomen (s. d.) aufgefaßte Strukturen im Plasma so zu deuten, daß sie durch Chromatin-Emission aus dem Kern zustande kommen. Diese Ansicht erscheint indes kaum gerechtfertigt, wenngleich sie noch neuerdings von ARNOLDI und BÖNICKE (Festschrift f. Warming 1911) vertreten wurde. Ich bin jetzt der Meinung, daß es sich hier um Degenerationszustände von Zellen handelt, die eine Gleichsetzung mit den echten Chromidien nicht gestatten. (*T.*)

Chromochondrien s. Chondriom.

Chromogen. Die Farbstoffnatur aromatischer Körper wird durch die gleichzeitige Anwesenheit zweier Gruppen im Molekül bedingt: 1. die Farbstoff gebende oder chromophore Gruppe, durch die der Stoff zum Chromogen wird (das selbst noch keinen Farbstoff darstellt) und 2. die salzbildende oder auxochrome Gruppe, durch deren Eintritt das Chromogen zum Farbstoff wird. Durch Reduktion geht dieser wieder in eine farblose Stufe, eine »Leukoverbindung«, über. (Näheres z. B. bei GRAFE, Bioch. S. 112.) S. insbesondere Anthokyan. (*L.*)

chromogene Bakterien s. Bakterien.

Chromomeren: Besondere Abschnitte innerhalb der Chromosomen (s. d.), die von einigen Autoren (so besonders J. B. FARMER: Proc. R. Soc. London, Bd. 79, 1907) für Gebilde mit eigener Individualität gehalten werden. Es ist aber fraglich, ob es sich nicht nur um Zufälligkeiten handelt, die durch differente Tingierung physikalisch (nicht chemisch!) ungleicher Partien der Chromosomen hervorgerufen sind (s. auch Diminution). (*T.*)

Chromophor s. Chromogen.

chromophore, -pare Bakterien s. Bakterienpigmente.

Chromoplasten (A. MEYER, 1883) } s. Plastiden.
Chromoplastiden (SCHIMPER, 1883) = Chromoplasten } s. Plastiden.

Chromosomen: Besondere Körper, in die der Kern während der mito-

tischen Teilung zerfällt. Von PFITZNER (1880) als Kernfäden, von FLEMMING und anderen dann als Kernsegmente bezeichnet, erhielten sie von WALDEYER (Arch. mikr. Anat. 1888) den Namen Chromosomen (s. histor. Darst. STRASBURGER: Progr. I. S. 24). Namentlich BOVERI verdanken wir den Nachweis, daß den Chromosomen eine besondere Individualität zukommt — (Zusammenfassung bei BOVERI: »Ergebn. üb. d. Konstit. der chrom. Subst. des Zellkernes«, Jena 1904. HAECKER: »Allg. Vbgl.«, Braunschweig, 2. Aufl. 1912. Siehe aber die entgegenstehende Auffassung bei FICK: Arch. f. Anat. u. Physiol. 1905. Ergeb. d. Anat. u. Entwicklg. 1906, 1907 u. DELLA VALLE, Arch. Zoolog. Italian. 1909, 1911, 1912. Letzterer bemüht sich, die Chromosomenbildung auf eine Art Kristallisationsprozeß zurückzuführen) — und doch die Einzelchromosomen eines Kernes qualitativ ungleich sein können. Immer mehr bricht sich die Erkenntnis Bahn, daß auch konstante morphologische Unterschiede verbreiteter sind, als man früher dachte. Besondere Heterochromosomen (Idiochr.), die seit 1892 (HENKING) bekannt sind, werden für gewisse Tiere mit aller Sicherheit in Zusammenhang mit der Bestimmung des Geschlechtes gebracht (Geschlechtschr.); bei Pflanzen sind sie indes noch nirgends sicher nachgewiesen (R. GOLDSCHMIDT: Vortr. Vers. Naturf. u. Ärzte, Münster 1912). Ganz allgemein wird man sich sodann klarer, daß die Chr. die Träger der Mendel-Gene (s. Mendeln und Gen) sind, oder doch daß sie zumindest notwendig sind, um die Gene aktiv werden zu lassen. Insofern darf man von der Lokalisation der Erbsubstanzen in den Chromosomen sprechen. — Auch bei dem Entstehen neuer Arten in den Mutationen (s. d.) hat man bereits Veränderungen in der Chr.-Zahl nachgewiesen (*Oenothera, Primula*). Und DE VRIES spricht (Gruppenweise Artbildg. 1913, S. 347) direkt von »vegetativen Chromosomen« in den Fällen, von denen er annimmt, daß hier »die Träger aller mutabeln Eigenschaften« der Pflanze in einem Chromosom liegen. Auf Mutationen deuten auch vielleicht die Fälle hin, in denen wir bei einer Spezies mehrere Rassen mit verschiedenen Chr.zahlen haben, zumal wenn die eine ein Multiplum der anderen ist (TISCHLER für *Musa*, Arch. f. Zellf. 1910, ISHIKAWA für *Dahlia*, Bot. Magaz. Tokio 1911). Man bezeichnet dann die Varietäten als »Var. univalens, var. bivalens usw.« Sonst ist die Zahl der Chr. in einer Spezies sehr konstant, vornehmlich in den Sexualzellen, während in den somatischen Zellen die Grenzen durch gegenseitige Verklebung verwischt sein können. Auffallend und vielleicht phylogenetisch interessant ist die Tatsache, daß in manchen Pflanzengruppen, wie den Gymnospermen, nahezu alle Spezies die gleiche Zahl haben, während in anderen, z. B. den Compositen, nahezu alle nur denkbaren Zahlen repräsentiert sind. — Im allgemeinen darf man sagen, daß gerade bei gewissen niederen Organismen, ferner bei sehr vielen Farnen die Chromosomenzahlen sehr hoch sind, dagegen bei anderen: Algen, Pilzen, Moosen und Blütenpflanzen weit niedrigere Zahlen vorkommen (STASBURGER: Flora 1910; vgl. auch KÜSTER in Handw. d. Naturwiss. X. 786, 1914).

Wegen der Kernkopulation im Sexualakt ist bei allen geschlechtlichen Organismen einmal in der Ontogenese eine Chr.reduktion notwendig geworden, da sonst die Chromosomenzahlen sich in jeder neuen Generation verdoppeln würden (s. Karyokinese). Diese Chr.reduktion wird, soweit wir

wissen, normal in der »heterotypen Teilung« vorgenommen, die dadurch charakterisiert ist, daß die sonst bei jeder Mitose auftretende Chromosomenlängsspaltung ausfällt. Man nennt die Zellen, welche die reduzierte Chr.-Zahl besitzen, die »haploide Phase«, die mit der unreduzierten Anzahl »diploide Phase« (s. unter Haploidgeneration). Tritt die Kernkopulation hier nicht ein und bilden sich nur »konjugierte Kernpaare« wie bei den Ascomyceten und Uredineen, so spricht BONNET (Arch. f. Protistenk. Bd. 27) von einer »dihaploiden« Phase. (Ein »Kernpaar« selbst nennt B. ein »Dikaryon«.) Kerne mit 3 fachem Chr.-Satz sind triploid (z. B. die normalen Endosperme), endlich polyploid die Kerne mit mehrfachem Chr.-Satz. Von syndiploiden Kernen spricht STRASBURGER (J. w. B., Bd. 44; 1907) in den Fällen, bei denen in vegetativen Zellen durch andere Agentien (z. B. infolge Chloralisierens) zwei diploide Kerne zur Fusion gebracht sind. Über das Schicksal der Chromosomen während der Kernteilung vgl. unter Karyokinese. (*T.*)

Chrysochrom, -chloro(-xantho-)phyll s. Algenfarbstoffe.

Chylokaulen (SCHIMPER) = Stammsukkulente s. Xerophyten.

Chylophyllen (SCHIMPER) = Blattsukkulente s. Xerophyten.

Cicatricula = Blattnarbe, Keimmundnarbe.

Cicinnus = Wickel.

Cimaruoli s. Kaprifikation.

Cincinnus = Wickel.

circinale Vernation siehe Knospenlage.

Circumnutation s. Nutation.

Cirrhus s. Ranken und Sporenranken.

Climax-Formation s. Sukzession.

Clon s. Klon.

Clypeus s. Karposoma.

Fig. 85. Stück einer Pflanze von *Caulerpa prolifera* in natürl. Gr. als einzellige Pflanze (Coeloblast). Die Zelle stellt bei *v* den Stengel, bei *b* grüne Blätter, bei *w* farblose Rhizoiden dar. (Nach SACHS.)

Coeloblasten (SACHS, Sitzber. d. phys. med. Ges. Würzb. 1878): Unter C. verstand SACHS nach FRANK solche »einzellige« Pflanzen, wie etwa unter den Algen *Caulerpa prolifera* (Fig. 85), unter den Pilzen *Mucor mucedo*, die habituell den vielzelligen ähneln. Stellt doch z. B. die genannte Alge eine Pflanze von einem und mehreren Fuß Größe dar, die einen kriechenden Stamm bildet, von welchem nach abwärts farblose, wurzelartige Äste, nach aufwärts laubblattähnliche Zweige ausgehen, und doch ist das Ganze eine einzige, von einer Haut umgebene Zelle. (*K.*)

Coelospermeen s. Umbelliferenfrüchte.

Coenobien: bei manchen Chlorophyceen (z. B. Hydrodictyaceen und

einigen Protococcaceen) können sich kleinere einzellige Individuen in bestimmter Form zu Kolonien zusammenlegen, die zum Unterschiede von den durch Teilung entstandenen Kolonien als Coenobien (Fig. 86) bezeichnet werden. (Vgl. auch Zelle und Autosporen.) (*Sv.*)

Coenobiosporen s. Autosporen.

Coenogameten heißen vielkernige Gametangien und Antheridien, die ihre Gameten nicht sondern und einzeln ausschlüpfen lassen, vielmehr direkt miteinander kopulieren (STRASBURGER 1911, S. 326). (*F.*)

Coenomonoecie s. Polygamie.

Coenozentrum (WAGER, Ann. of Bot. 1896, STEVENS, Bot. Gaz. 1899): eine in den Oogonien der Peronosporeen sich durch eine besondere plasmatische Hautschicht abgrenzende Partie der Zelle, die die eigentliche ♀ Gamete darstellt, während das peripher gelegene Plasma degeneriert bzw. rein zu Ernährungszwecken aufgebraucht wird. Bei der Gattung *Albugo* haben wir alle Übergänge zwischen C.-Bildung mit vielen und solcher mit nur einem ♀ Kerne (s. Literaturzusammenfassung bei LOTSY, Bot. Stammesgeschichte I, Jena 1907). Vgl. auch Periplasma. (*T.*)

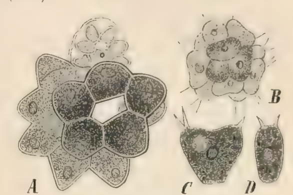


Fig. 86. *A Coelastrum sphaericum:* eine 16zellige Kolonie (Coenobium) mit einer eben entstandenen, jungen Tochterkolonie, welche die Membran ihrer Mutterzelle bereits durchbrochen hat 345/1). *B—D Sorastrum spinulosum: B* eine 16zellige Kolonie; *C* eine einzelne Zelle, von vorn gesehen; *D* dgl. von der Seite (*B* 300/1, *CD* 600/1). *A* nach PRINGSHEIM, *B—D* nach NAEGELI.

Coenomonoecie (KIRCHNER, Flora von Stuttgart 40, 1888) s. Polygamie.

Coenosphären nach DANGEARD in verschiedenen Pilzen auffindbare und den Zentrosomen (s. d.) eventuell vergleichbare Gebilde. Er brachte sie anfangs in Zusammenhang mit der Herstellung des Glykogens und sah in ihnen den Plastiden (s. d.) ähnliche Zellorgane. GUILLIERMOND (Progr. IV, 1913, S. 414) hält sie für Mitochondrien (s. Chondriom). (*T.*)

Coleopterocecidien, die durch Coleopteren (Käfer) erzeugten Gallen; s. d. (*Kst.*)

Colesula s. Involucrum der Hepaticae.

colline Stufe (Zone, Region) heißt in Gebirgen die unterste Stufe, in den Alpen speziell die dem Weinbau zugängliche Stufe. (*D.*)

Collum der Mooskapsel s. Sporogon der Musci.

Columella: 1. der Gasteromyceten s. Fruchtkörper ders.; 2. der Moose s. Sporogon der Hepaticae und Musci; 3. der Mucorineen s. Sporangien; 4. der Myxomyceten s. Plasmodium; 5. der Orchideenblüte s. d.; 6. der Sporokarpien s. d.

Comites (LORENTZ) s. Charakterzellen.

Conceptacula (Konzeptakeln) oder Skaphidien werden die krugförmigen Vertiefungen genannt, in denen die Fortpflanzungsorgane der Fucaceen (Oogonien und Antheridien) gebildet werden. Es sind (vgl. Fig. 87) kugelige oder ellipsoidische, unterhalb der Sproßoberfläche gelegene, hohle, nach außen durch einen kurzen, engen Kanal mündende Gewebekörper, welche durch einen besonderen Bildungsakt entstehen und auf ihrer inneren

Seite die von Haaren (Paraphysen) begleiteten Befruchtungsorgane, Oogonien und Antheridien, entwickeln und tragen. Die C. entstehen entweder mehr oder weniger gleichmäßig fast über den ganzen Sproß verteilt, oder sie sind auf bestimmte Sproßabschnitte beschränkt, welche entweder nur unerheblich von den vegetativen Teilen abweichen, oder aber meist als besondere Organe (Rezeptakeln *A*) verschiedener Form hervortreten. Die C. erzeugen entweder Oogonien und Antheridien oder nur eine Art der Sexualorgane allein.

Den C. gleichgestaltet und wahrscheinlich auch homolog, aber ohne Oogonien und Antheridien sind die Haargruben oder Fasergrübchen

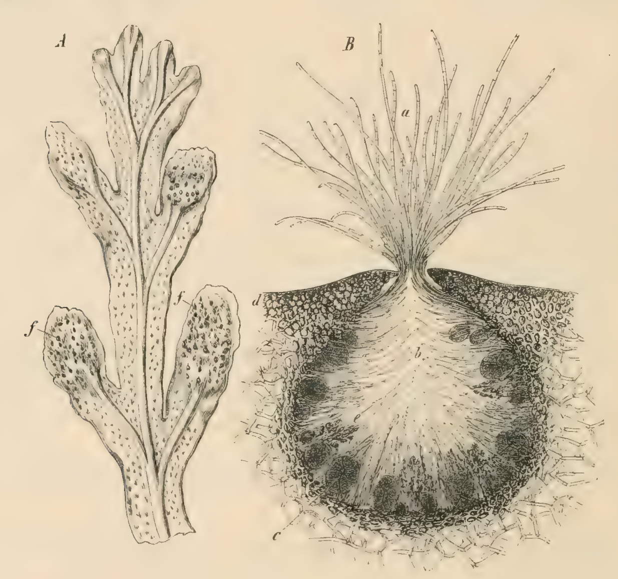


Fig. 87. *Fucus platycarpus: A* Ende eines Zweiges in nat. Gr., *f* fertile Zweige (Rezeptakeln); *B* Schnitt durch das Conceptaculum in der Einsenkung des Thallus, *d*; *c* Oogonien, *a—b* Trichome (Paraphysen), zwischen ihnen die Antheridien *e*. (Nach THURET.)

(Kryptostomata) der Fucaceen. Sie stellen kleine, rundliche, unterflächliche, mit enger Mündung nach außen sich öffnende Höhlungen dar, deren Wandung ein Büschel einfacher Haare entsendet. Die farblosen, mit basalem Vegetationspunkt versehenen Haare wachsen durch die enge Öffnung hinaus und ragen in einem dichten Büschel über die Oberfläche empor. (*Sv.*)

Conceptaculum (DESVAUX, in Journ. Bot. III, 1813, 161) = Folliculus, bzw. Bifolliculus, s. Streufrüchte.

Conchidien = Mantelblätter, s. Heterophyllie.

Conus = Zapfen s. Ähre und Fruchtformen.

Copulae s. Bacillarien.

Corolla s. Korolle.

Coronula der Sporenknospen s. diese.

Corpuscula: 1. Ältere Bezeichnung für die Archegonien der Gymnospermen; 2. der Asclepiadaceen, s. Translatoren.

Cortina (spätlat. Vorhang) der Hymenomyceten s. Velum.

Corymbus der Wasserfarne = Ebenstrauß.

Coryphyllie, abnormes Auftreten eines »absolut terminalen« Blattes, d. h. eines solchen, das unmittelbar aus einem Sproßvegetationspunkt sich entwickelt hat und das Wachstum der Achse abschließt. (Vgl. PENZIG 1890. *Kst.*)

Costa = Rippe, s. Blattnervatur bzw. Unbelliferenfrüchte.

coupling, gametic (BATESON): nach BAUR (1911, S. 120 ff.) Koppelung von Erbeinheiten (s. d.), d. h. die Tatsache, daß gewisse selbständige Gene immer nur zusammen aufzutreten pflegen. (*T.*)

Craspedium s. Lomentum.

craspedodrom s. Blattnervatur.

Cremokarpium ([le crémocarpe] MIRBEL, Elém. Phys. végét. I. 1815, S. 337) s. Schizokarpium.

Cribralparenchym (=Leptompar.), **-primanen, -teil** (STRASBURGER) s. Leitbündel.

Cribrovasalbündel, -strang (= Mestom) s. Leitbündel.

Crista der Palmenblätter s. d.

Crown gall s. Krebs.

Culmus oder Halm heißt ein Stengel, der hohl und an den Internodien knotig gegliedert ist, wie z. B. bei den Gramineen.

Cupula s. Receptaculum.

Cuspides = Antheridienstifte, s. diese.

Cyanophilie s. Chromatophilie.

Cyanophyceenzelle (Schizophyceenzelle). Neben den eigentlichen vegetativen Zellen lassen sich folgende charakteristische Elemente unterscheiden:

Die Grenzzellen oder Heterozysten treten speziell bei den *Nostocaceen, Scytonemataceen, Stigonemataceen, Rivulariaceen* zwischen den vegetativen Zellen der Fäden auf; sie führen einen spärlichen, wasserhellen Inhalt, haben eine verdickte, lebhaft gelb oder grünlich gefärbte Membran mit einer nach innen vorspringenden, warzenartigen Verdickung (KOHLsche Verschlußkörper, Zellulose-Knöpfe) an derjenigen Querwand, mit welcher sie an eine vegetative Zelle angrenzen, und sind oft von vergrößerter Gestalt. Vgl. Fig. 88.

Die Nekriden gehen gleichfalls aus vegetativen Zellen hervor. Die betreffende Zelle wird von einer Verflüssigungskrankheit befallen; der Inhalt wird gelblich, verschleimt und verschwindet schließlich gänzlich; die N. bewirken nicht selten den Zerfall der Fäden in einzelne

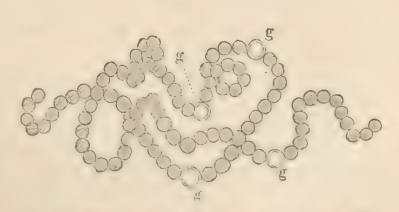


Fig. 88. Fäden von *Nostoc commune* mit Heterozysten *g*. (Nach FRANK.)

Stücke; hierher gehört ein Teil der Konkavzellen KOHLS. Die hydropschen Zellen sind von BRAND zuerst bei *Oscillatoria limosa* Ag. beobachtet worden; sie besitzen einen abnormen Turgor und großen Wassergehalt und sind daher an den Querwänden stark angeschwollen, weshalb sie die Nachbarzellen tief eindrücken (ein Teil der Konkavzellen KOHLS). Die Zellen der Schizophyceen sind häufig von einer Gallerthülle umgeben; bei den haarförmigen Kolonien (Trichome), wie *Lyngbya* usw., nennt man die Gallerthülle Scheide. Nicht selten ist die Gallerthülle außen von einer besonderen Membran umgeben, die LEMMERMANN Grenzschicht nennt.

Üb. d. Inhaltskörper der C. s. unter den entsprechenden Schlagworten. (*K.*)

Cyanophycinkörner = Zentralkörner s. d.

Cyanophyll s. Chloroplastenpigmente.

Cyanoplast s. Plastiden.

Cyathium: Der cymöse Blütenstand der Gattungen *Euphorbia*, *Pedilanthus*, *Anthostema*, *Calycopeplus*, *Synadenium* und *Monadenium*. Das C. wurde lange für eine hermaphrodite Einzelblüte gehalten, aber »vergleichende Untersuchungen, entwicklungsgeschichtliche und teratologische Vorkommen erweisen ihre Blütenstandsnatur auf das Sicherste. Das Cyathium ist eine Cyma, deren Hauptachse von einer nackten weiblichen Blüte abgeschlossen wird; um diese herum bilden vier oder fünf Blätter eine verwachsenblätterige, kelchartige Hülle. Zwischen den Abschnitten derselben kommen ovale, zweihörnige, bisweilen zerschlitzte Drüsen zur Ausbildung. In der Achsel der Blätter des Involucrums stehen . . . . Wickel monandrischer Blüten«. (PAX, in E. P. III. 5, S. 6.) »Nach der ältesten LINNÉschen Auffassung stellt es eine polyandrische Zwitterblüte dar, die peripherische Hülle deren Kelch, jedes männliche Organ ein einfaches Staubgefäß; ROB. BROWNE dagegen erklärte es zuerst mit Bestimmtheit für eine androgyne Infloreszenz, in welcher der Fruchtknoten eine weibliche Gipfelblüte repräsentiere, während die männlichen Blüten auf die ‚Staubgefäße‘ reduziert und in seitliche Partialinfloreszenzen kombiniert seien, entspringend aus den Winkeln der peripherischen Blätter, die somit nicht Kelch-, sondern Deck- oder Hüllblätter vorstellten. Diese Ansicht wurde von der Mehrzahl der späteren Morphologen, ADR. JUSSIEU, RÖPER, BRAUN, WARMING u. a. angenommen und weiter ausgebaut, wobei bloß in Einzelheiten der Deutung Differenzen sich erhoben; nur wenige Autoren, unter denselben jedoch PAYER und BAILLON, hielten an der LINNÉschen Auffassung fest, BAILLON insofern von LINNÉ abweichend, als er die Staminalgruppen durch Dédoublement ebensovieler Staubblätter entstanden und die Blüte daher als ursprünglich bloß fünfmännig betrachtet.« (EICHLER, II. S. 386.)

Als Argumente für die Anschauung, daß es sich um eine Infloreszenz handelt, führt EICHLER l. c. an: 1. die Analogie der mit *Euphorbia* verwandten Gattungen, namentlich von *Anthostema*, deren männliche, auf ein Staubgefäß reduzierte Blüten ein Perigon besitzen; 2. die Artikulation der »Staubgefäße«, die auf die vormalige Insertion eines Perigons zurückzuführen ist; 3. das bei manchen Euphorbien am Grunde des zentralen Fruchtknotens auftretende Perigon; 4. antholytische Vorkommnisse, bei denen die ausnahmsweise getrennten Blätter der Hülle die »Staubgefäße« in ihren Achseln behielten; 5. die Entwicklungsgeschichte, die

wohl zu einer Infloreszenz, nicht aber zu einer Einzelblüte stimmt; 6. steht der Auffassung des Cyathiums als Zwitterblüte die Diklinie sämtlicher übrigen Euphorbiaceen ungünstig gegenüber. Demnach muß man wohl das Diagramm akzeptieren, wie es EICHLER l. c. S. 389, vgl. unsere Fig. 89, mitteilt. (*W.*)

Cyma: ein Blütenstand, in dem die sukzessiven Achsen durch Blüten abgeschlossen sind; im Gegensatz zu den cymösen stehen die botrytischen Infloreszenzen; diese können sich mit der C. mannigfach kombinieren, vgl. Di-, Mono- und Pleiochasium. (*W.*)

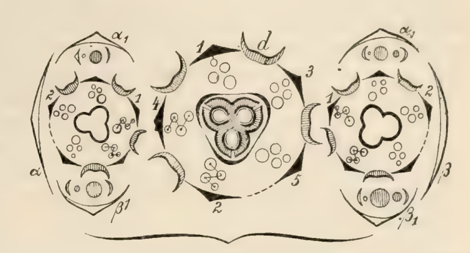


Fig. 89. Grundriß eines Dichasialzweiges von *Euphorbia peplus*: $\alpha\ \beta$, $\alpha^1\ \beta^1$ die Vorblätter, *1—5* die Involucralblätter in ihrer genetischen Folge, *d* Drüsen in den Buchten der Involucralblätter. (Nach EICHLER.)

cymöse Infloreszenzen vgl. Cyma und unter Blütenstand.

Cyphellen s. Thallus der Flechten.

Cyphelloblasten s. Konidien der Flechten.

Cypsela (MIRBEL, Élém. phys. végét. I. 1815, S. 333) s. Polykarpium.

Cyste s. Zyste.

Cyto- s. Zyto-.

D.

D. Als Zeichen der Dominanz in der Mendelforschung gebräuchlich (s. unter Mendeln). (*T.*)

Darwinsche Krümmung (WIESNER, Bewegungsvermögen, Wien 1881, S. 146) = Traumatropismus (der Wurzel) s. d.

Darwins Selektionslehre, Darwinismus (CH. DARWIN, On the origin of species by means of natural selection, 1859): Diese Theorie läßt sich auf folgende Hauptpunkte zurückführen. (Im wesentlichen nach WIESNER, Biologie.)

1. Jeder Organismus erbt von jenem, von welchem er abstammt, eine Summe von Eigenschaften (Erblichkeit der Charaktere).

2. Jeder Organismus weicht von jenem, von welchem er abstammt, in gewissen, zunächst meist wenig merklichen, zufällig entstandenen Eigenschaften ab (individuelle Variation).

3. Die neuerworbenen Eigenschaften können in späteren Generationen entweder verloren gehen oder durch Erblichkeit festgehalten werden und im letzteren Falle sich auch weiter ausbilden. Die neuerworbenen und festgehaltenen Eigentümlichkeiten sind für den Weiterbestand des betreffenden Organismus entweder nützlich, schädlich oder gleichgültig.

4. Alle Organismen sind dem Kampfe ums Dasein unterworfen; sie treten untereinander in Wettbewerb. Was den gegebenen Bedingungen am

besten angepaßt ist, bleibt erhalten; alles andere geht früher oder später im Kampf ums Dasein zugrunde.

5. Wie der Tier- und Pflanzenzüchter für die Nachzucht dasjenige auswählt, was ihm am passendsten scheint und er so durch künstliche Zuchtwahl (künstliche Auslese[1])) neue Spielarten erzielt, so erfolgt auch in der Natur eine Zuchtwahl (natürliche Zuchtwahl, natürliche Auslese, natural selection), welche durch den Kampf ums Dasein vollzogen wird, in dem nur dasjenige sich erhält, was sich infolge erworbener Eigenschaften den natürlichen Bedingungen am besten angepaßt hat. — Es entstehen also zunächst durch geringe Abänderungen Variationen, welche, wenn die neuerworbenen Eigentümlichkeiten passende sind, weiter abändern und zu Arten in unserem Sinne werden. Auf diese Weise sind auch im Laufe unermeßlicher Zeiträume aus den niedrigsten Lebensformen die heutigen Organismen hervorgegangen.

Der Darwinismus genügt heute nicht mehr zur Erklärung von Phänomenen der Artenbildung. Einerseits dringt er nicht genügend ein in das Wesen der Variationen, deren verschiedene Arten er nicht unterscheidet, andererseits berücksichtigt er zu wenig die Möglichkeit der Artbildung durch direkte Bewirkung. S. auch Artbildung.

Dauergewebe (NAEGELI, Beitr. wiss. Bot. I. 1858, S. 2). Im Gegensatz zu den Bildungsgeweben (s. d.) Gesamtbezeichnung für alle vollkommen entwickelten Gewebe ohne Rücksicht auf ihre Funktion. (*P.*)

Dauerhyphen s. Myzel.

Dauerkonidien s. Konidien.

Dauermyzel s. Myzel.

Dauerpflanzen s. Anabionten.

Dauerschwärmer heißen bei den Chlorophyceen solche Zellen, die keine oder nur eine sehr kurze Bewegung besitzen, im übrigen aber den Schwärmsporen (s. Sporen der Algen) sich gleich verhalten. (*Sv.*)

Dauersporangien der Pilze s. Sporangien ders.

Dauersporen s. Sporen der Pilze.

Dauersprosse s. vegetative Vermehrung der Hepaticae.

Dauerstauden (KRAUSE): Gewächse mit perennierenden oberirdischen Organen, bei denen nur Kurztriebe perennieren, während die Langtriebe fehlen oder kurzlebig und hapaxanth sind (z. B. *Viola silvatica*).

Dauerstoffe. Als D. bezeichnet HERTWIG (Biologie, 3. Aufl. S. 26) solche, welche vom jeweiligen Ernährungszustand des Körpers weniger abhängen und geringerem Wechsel unterworfen sind im Gegensatz zu Verbrauchsstoffen. Vgl. Protoplasma. (*L.*)

Dauerstränge der Fungi siehe Myzel.

Dauerzellen: 1. s. Konidangien und Zysten; 2. der Algen s. Akineten; 3. der Characeen s. Hauptvorkeime ders.

Dauerzysten s. Zysten.

Deckblätter = Bracteae, s. Blütenstand.

Deckel der Mooskapsel s. Sporogon der Musci.

Deckelgallen, die mit einem Deckel ausgestatteten, nach Art der

---

[1]) Vgl. PLATE L., Selektionsprinzip und Problem der Artbildung, 4. Aufl. 1913.

Pyxidien sich spontan öffnenden Gallen (z. B. die Galle der *Cecidoses eremita* auf Duvaua). (*Kst.*)

Deckelkapsel = Pyxidium, s. Streufrüchte.

Deckelplatten, -schale s. Bacillarien.

Deckelzellen: 1. s. Antheridien der Pteridophyten und Archegonium der Bryophyten; 2. s. Entleerungsapparate der Drüsen.

Deckhaare s. Haar.

Deckrand s. Sporangien der Pteridophyten.

Deckschuppe s. Fruchtschuppe.

Deckspelze s. Ährchen der Gramineen.

Deckzellen. Als D. oder Stegmata bezeichnete METTENIUS bei den Hymenophyllaceen, Orchideen, Scitamineen und Palmen in der Peripherie der Gefäßbündel auftretende Zellen, welche durch den regelmäßigen Besitz eines kegel- oder hütchenförmigen Kieselkörpers ausgezeichnet sind. Sie liegen namentlich den Baststrängen der Gefäßbündel an und zeigen die der Bastzelle anliegende Membran mehr oder weniger verdickt, die gegenüberliegende, ausgebauchte Wandpartie in der Mitte zart, bloß gegen den Rand zu allmählich verdickt. Der ohne jede organische Grundlage auftretende Kieselkörper trägt auf seiner Oberfläche häufig knötchenartige Hervorragungen und füllt meist den größten Teil des Zellumens aus. Vgl. KOHL, Anatomisch-physiolog. Untersuch. der Kalksalze und Kieselsäure in d. Pflanze 1889. (*P.*)

Deckzellen der Orchideen-Luftwurzeln. Die unmittelbar über den Durchlaßzellen der Exodermis liegenden Zellen der Wurzelhülle, welche LEITGEB als D. bezeichnete, sind in den Luftwurzeln verschiedener Orchideen durch den Besitz eigentümlicher Zellwandverdickungen ausgezeichnet, die MEINECKE Stabkörper oder Faserkörper nannte. Bei vollkommener Ausbildung entstehen dieselben zunächst als Membranleisten, auf denen sich dünne Stäbchen erheben. Diese häufig faserförmigen Stäbchen verfilzen sich bald zu einer filzigen Masse, dem Faserkörper, dessen Funktion man in der Absorption oder Kondensation des Wassers erblickte. Vgl. MEINECKE, Flora 1894, NABOKICH, B. C. 80. Bd., 1899, HABERLANDT, S. 214. (*P.*)

Dédoublement[1]) (Chorise). Die deutschen Autoren unterscheiden zwischen Spaltung (im engeren Sinne) und eigentlichem D. oder Chorise: wenn die aus einem gemeinsamen Primordium hervorgegangenen Teile als Hälften eines Ganzen erscheinen, so spricht man von Spaltung, hat jedes derselben die Beschaffenheit eines ganzen Blattorganes, von D. oder Chorise (vgl. z. B. EICHLER I, S. 5).

Die Spaltung einer Organanlage kann kollateral (Stamina der Cruciferen) oder serial erfolgen (koll. und serial bei den Capparidaceen). — D. tritt nicht nur bei der normalen Organogenese ein, sondern liegt auch zahlreichen teratologischen Befunden zugrunde. MOQUIN-TANDON nimmt den Begriff weiter und bezeichnet als D. auch diejenigen Fälle, in denen man später von verzweigten Staubfäden sprach (z. B. *Hypericum*). Über vegetatives D. s. Verschmelzung. (*Kst.*)

Defarination (DE VRIES, II. S. 368): Unterdrückte oder stark verminderte Stärkebildung (wie wir sie bei Bastarden beobachten können).

[1]) Vgl. auch ČELAKOVSKÝ, Sitzb. d. Böhm. Ges. Wiss. 1894. III. Rf. in Justs Jahresber. 1894, II. S. 245.

Degeneration: Je nachdem, ob bei degenerativen Vorgängen die schwindenden Zellenteile oder die neu entstehenden Zersetzungsprodukte ins Auge gefaßt werden, lassen sich verschiedene Gruppen von degenerativen Erscheinungen unterscheiden (KÜSTER 1903).

Wichtig vor allem ist der degenerative Schwund des Protoplasmas, des Kerns und der Chromatophoren in hungernden Zellen (Inanitionserscheinungen) oder in denjenigen Zellen, die durch irgendwelche Reize zu abnormalem (kataplastischem) Wachstum angeregt werden (z. B. Kallushypertrophie, hyperhydrische Gewebe usw.).

Alle Teile der Pflanzenzelle können sich degenerativ verändern; je nach den Produkten können wir unterscheiden:

schleimige und gummöse D., der oft ganze Zellen einschließlich ihrer Zellulosehüllen anheimfallen (Gummifluß usw.);

vakuolige D., bei der das Zytoplasma, der Zellkern oder die Chromatophoren sich mit zahlreichen Vakuolen füllen und grobschaumige Struktur annehmen;

fettige D., gekennzeichnet durch das Auftreten von Öltropfen;

zellulosige D.: es entstehen intrazelluläre Zelluloseniederschläge (Stränge, Leisten usw.).

Der Zellkern kann durch D. sein Chromatin völlig oder zum großen Teil verlieren (z. B. in Pilzgallen); die Chromatophoren können bei schlechter Ernährung schwinden, so daß schließlich nur einige Karotintröpfchen von ihnen übrigbleiben; degenerativen Zerfall erfahren bei ungünstigen Kulturbedingungen die langen, bandförmigen Chromatophoren mancher Algen. Verlust des Chlorophylls bei organischer Ernährung ist bei Flagellaten und Chlorophyceen beobachtet worden u. dgl. m. (*Kst.*)

degressive Artbildung (DE VRIES) s. Artbildung.

Dehiszenz. Unter D. versteht man das Aufspringen kapselartiger Organe.

D. der Antheren. Das Öffnen der Antheren beruht stets auf Spannung verschieden konstruierter Gewebe. Die Mehrzahl der Antheren öffnet sich mit einem Längsspalt, weniger häufig mit einem Querspalt (*Alchemilla*, *Chrysosplenium*, *Globularia* u. a.), oder mit Hilfe von endständigen, kleinen Löchern (z. B. *Zantedeschia*).

Die D. der ebenfalls mit Poren sich öffnenden Antheren von Ericaceen beruht jedoch auf Resorption bestimmter Zellwände.

D. bei Früchten. Über die D. der in Betracht kommenden Kapselfrüchte s. unter Streufrüchte. (*G.*)

Dehnsprosse (KOEHNE): Sprosse mit verlängerten Gliedern, auseinander gerückten Blättern und unbegrenztem Wachstum; auch Langtriebe, Kraftsprosse, Kraftzweige genannt.

dekussierte Pleiochasien s. Primanpleiochasium.

dekussierte Polarität s. Polarität des Zellkerns.

dekussierte Stellung s. Blattstellung.

Dendrophysen s. Hymenium, Fußnote.

Denitrifikation s. Nitrifikation.

Denudation (DE VRIES, II. S. 368): Latenz der Behaarung und Bewaffnung.

Deperulation (MASTERS): Der Vorgang des Austreibens der Knospen, des Abwerfens der Knospenschuppen. Kalyptrale D. ist die Form des Austreibens

bei Koniferen, wo die Knospenschuppen mitraartig abgeworfen werden; tubuläre D. die, wo die Schuppen am Grunde des Triebes als kurze Röhre stehen bleiben (auffällig besonders bei *Deutzia*).

Depigmentation (DE VRIES, II. S. 368): Latenz der Farbe der Blüten, Samen und Früchte und des Laubes. Es handelt sich um die roten, blauen und gelben Farbstoffe, nicht aber um das Chlorophyll und in Fällen zusammengesetzter Farben auch um teilweises Fehlen dieser. So ist *Amarantus caudatus viridis*, eine reingrüne Varietät einer Art mit rotbraunem Laube, ein Beispiel vollständiger, sich über die ganze Pflanze erstreckender D. des Zellsaftes.

Déplacement des Wassers nennt man mit MESCHAYEFF (s. BURGERSTEIN, D. Transpir. d. Pfl., Jena 1904) Verschiebungen des Wassers innerhalb des Pflanzenkörpers, welche durch starke Transpiration einzelner Teile eingeleitet werden. In der Regel (insbesondere bei Sukkulenten) dienen die älteren Blätter als Wasserreservoir für die jüngeren. Als besondere Fälle können die „korrelative Transpiration« und der »absteigende Wasserstrom« gelten. Vgl. E. PRINGSHEIM, J. w. B. XLIII, 1906, S. 89. (*L.*)

Deplasmolyse s. Turgor.

Depôtstoffe s. Resorption.

Dermatogen (HANSTEIN, in Festschrift niederrhein. Ges. Naturk. 1868) s. Urmeristem.

Dermatokalyptrogen (J. ERIKSSON, J. w. B., Bd. 11, 1878): s. Wurzelhaube.

Dermatoplast s. Gymnoplast.

Dermatosomen: Die Hauptmasse einer herangewachsenen Zellwand besteht nach WIESNER (S. Ak. Wien, 1886, S. 78) aus kleinen, organisierten Gebilden, Dermatosomen, welche aus Mikrosomen des Protoplasma (Plasmatosomen, Plasomen) hervorgehen, und die, solange die Zellwand wächst, durch zarte Protoplasmazüge verbunden sind. Diese plasmatosomenführenden Stränge bilden aus sich (durch Teilung?) neue Plasmatosomen und schließlich D., worauf das Wachstum der Wand beruht, das also, wenigstens im wesentlichen, ein interkalares ist.

Die D. sind in der Regel direkt in der Zellwand nicht erkennbar, werden aber gesehen, wenn man die sie zusammenhaltenden Fäden löst oder sprengt. Am vollkommensten gelingt die Isolierung der D. durch Chlorwasser, welches die Stränge früher angreift als die D. (*T.*)

Desmogen (RUSSOW) = Prokambium (nach RACIBORSKI, Handw. d. Naturwiss. IV, S. 1158) s. primäre Meristeme. (*L.*)

destruktive Reize s. unter Reiz.

destruktiver Stoffwechsel s. Stoffwechsel.

Deszendenzlehre: Unter D. oder Abstammungslehre versteht man die Lehre von der Veränderlichkeit der Organismen und der Ableitung der höher organisierten Formen von einfacheren. Über die treibenden Kräfte, welche die Veränderlichkeit bedingen sollen, vgl. unter Artbildung, DARWINS Selektionstheorie, Lamarckismus, Mutationstheorie. Die Idee der Veränderlichkeit der Arten und damit die D. ist nicht auf einen einzelnen Forscher zurückzuführen, sondern läßt sich in ihren Anfängen weit zurück verfolgen; sie wurde schon um 1795 von ERASMUS DARWIN und E. GEOFFROY SAINT-HILAIRE klar ausgesprochen, aber insbesondere von LAMARCK (Philosophie

zoologique 1809) mit Nachdruck vertreten. Heute kann die D. als eines der Fundamente der Biologie bezeichnet werden. (Über die Geschichte der D. vgl. J. P. LOTSY, Vorles. üb. Deszendenztheorien mit bes. Berücks. d. bot. Seite. 2 Bde. 1906 u. 1908.) (*v. Wttst.*)

Determinanten s. Keimplasmatheorie u. Ahnenplasma.

Determination s. Induktion.

Deuter (LORENTZ) s. Charakterzellen.

Deutoplasma (v. BENEDEN) = Paraplasma, s. Protoplasma.

Devarianten (PLOETZ, Die Tüchtigkeit unserer Rasse und der Schutz der Schwachen I., 1895, S. 31): s. Variabilität.

Devonflora s. fossile Floren.

dexiostyle Blüte (LUDWIG), s. Enantiostylie.

Diachenium s. Umbelliferenfrüchte.

Diachym = Mesophyll.

diadelphisch s. Androeceum.

diadrom s. Blattnervatur, Anm.

Diageotropismus (DARWIN) s. Geotropismus.

Diagonalkonsimilität, -symmetrie s. Bacillarien.

Diagramm s. Blüte.

Diaheliotropismus s. Phototropismus.

Diakinese (HAECKER 1897) s. unter Karyokinese.

Dialydesmie s. Stele.

dialypetal = choripetal, s. Perianth.

Dialystelie s. Stele.

Diamesogamae (DELPINO, in Atti soc. ital. Milano XIII, 1879): DELPINO unterscheidet in Hinsicht auf die Art und Weise des Befruchtungsvorganges: Zoogamae, d. h. Pflanzen mit selbstbeweglichen Befruchtungskörpern, wie die meisten »Kryptogamen«, deren Spermatozoiden sich aus eigener Kraft bewegen — und Diamesogamae, d. h. Pflanzen, deren Befruchtungskörper zur Übertragung einer äußeren Vermittlung bedürfen. Diese vermittelnden Träger können dreierlei Art sein, nämlich »Wasser«, »Luft« und »Tiere«. Die D. zerfallen daher in die drei Abteilungen der Hydrophilae, Anemophilae und Zoidiophilae (s. d.).

Diaphragmen: Im allgemeinen bei hohlen Achsen mit interkalarem Wachstum an den Knoten die Achse durchsetzende Gewebsplatten, welche häufig als Aussteifungseinrichtungen fungieren. Besonders häufig sind dieselben bei Wasser- und Sumpfpflanzen, wo sie zum Teil demselben Zwecke dienen. Da sie, wie GOEBEL gezeigt hat, für Luft in hohem Grade wegsam sind, andererseits aber dem Durchtritt von Wasser einen bedeutenden Widerstand entgegensetzen, verhindern sie bei Verletzungen der Pflanze das Eindringen von Wasser in die inneren Durchlüftungsräume. (*P.*)

Diaphragmen: 1. der Equisetaceen s. Karinalhöhle; 2. der Isoëtaceenblätter s. d.; 3. der Mooskapsel s. Sporogon der Musci; 4. der Sporenknospen s. d.

Diaphysis. Zentrale Durchwachsung von Blüten (PENZIG 1890); nimmt die durchwachsende Achse Laubsproßnatur an, so ist die D. frondipar; endet sie mit einer Blüte, so ist sie floripar; verzweigt sie sich zu einem Blütenstande, so ist sie racemipar. (*Kst.*)

diarch: Seit NAEGELI (Beitr. wiss. Bot. I, 1858, S. 10) bezeichnet man die radialen Gefäßbündel (s. Leitbündel) nach der Zahl ihrer Xylemstrahlen, bzw. der Anfangspunkte dieser als monarch, diarch, triarch, tetrarch, pentarch, polyarch. Diarch sind z. B. die Wurzelleitbündel bei *Lupinus*, Cruciferen; triarch bei *Pisum*, *Ervum*; tetrarch bei *Phaseolus*, *Cucurbitaceae*; polyarch bei vielen Monokotylen (nach FRANK). (*P.*)

diarche Spindel s. Kernspindel.

Diaspase (v. WASIELEWSKI) s. Amitose.

Diaster s. Karyokinese.

Diastole s. kontraktile Vakuolen.

Diastrophe s. Chloroplastenbewegung.

Diatmese (v. WASIELEWSKI) s. Amitose.

Diatomeen = Bacillarien, s. d.

Diatomeenpelit s. Kaustobiolith.

Diatomin s. Algenfarbstoffe.

diatrophe Pflanzen s. autotrophe Pflanzen.

Diatropismus (DARWIN) s. Tropismus.

Dibotryen (EICHLER I, S. 41) sind botrytische Infloreszenzen, bei denen die Seitenachsen wiederum nach botrytischem Typus verzweigt sind. Man kann hierbei (nach PRANTL-PAX) unterscheiden: a) gleichartig zusammengesetzte: die Verzweigung gehört in beiden (oder allenfalls noch höheren) Graden derselben Form an; wir haben also 1. zusammengesetzte Traube (Rispe, Panicula), an der Spindel einer Traube stehen wiederum Trauben; 2. zusammengesetzte Ähre, an der Spindel einer Ähre stehen wiederum Ähren (z. B. *Triticum*, *Secale*); 3. zusammengesetzte Dolde (z. B. Umbelliferen), viel häufiger als einfache Dolde und meist schlechthin Dolde genannt; 4. zusammengesetztes Köpfchen (z. B. bei einigen Vernonieen). — b) ungleichartig zusammengesetzte: die Verzweigungen der verschiedenen Grade gehören verschiedenen Formen an; hierher gehören, um nur einige Beispiele zu nennen: Ährentraube (*Carex*-Arten), Ährenköpfchen (*Scirpus*-Arten), Köpfchenähre (*Liatris*-Arten), Köpfchentraube (*Petasites*) usw. (*W.*)

Dichasium: Eine cymöse Infloreszenz, in welcher aus den Achseln der beiden letzten, dem Kelche der Terminalblüte vorangehenden Blätter zwei Seitensprosse sich entwickeln. Dieselben können auf Einzelblüten beschränkt sein, wenn nämlich deren Vorblätter steril sind oder dem Kelch angehören — dreiblütiges D. —, oder die Seitenachsen verhalten sich genau ebenso: nach zwei Vorblättern schließen sie wieder mit einer Blüte ab, beide Vorblätter produzieren Achselprodukte gleicher Art. Gewöhnlich tritt bei reichverzweigten Dichasien eine Reduktion eines der Achselprodukte ein, und zwar meist im Sinne einer Wickel- bzw. Doppelwickelbildung (Blütenstände vieler Labiaten); am häufigsten wiederum ist die Förderung aus dem β-Vorblatt.

Die Endblüte des D. bezeichnet man als Primanblüte; für die Vorblätter derselben hat R. WAGNER den Ausdruck »Primanvorblätter« vorgeschlagen (in Ö. B. Z. 1902, S. 3, Sep.-Abdr.); die nächsten Achsen werden als Sekundanblüten, deren Vorblätter als Sekundanvorblätter bezeichnet usw. Am schönsten

treten die D. hervor bei Familien mit dekussierter Blattstellung; häufig finden sie sich als Reduktionsformen von dekussierten Pleiochasien, in dem Sinne, daß diese Partialinfloreszenzen erster, zweiter oder höherer Ordnung sind. In letz-

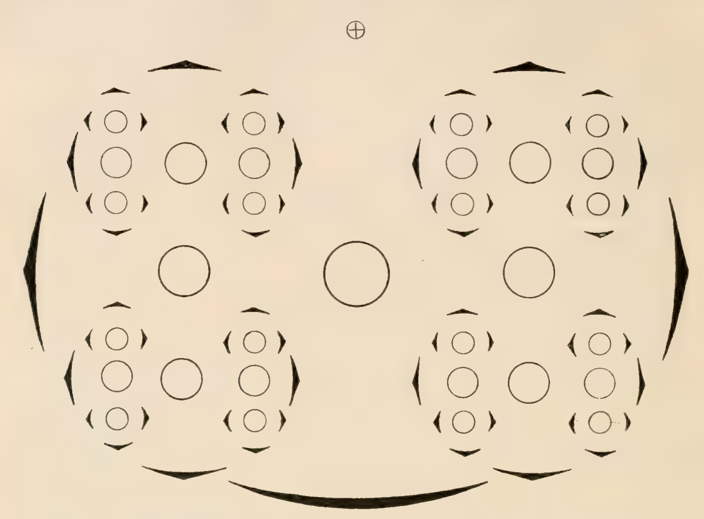


Fig. 90. Diagramm eines Dichasiums. Vgl. Text. (Original nach R. WAGNER.)

terem Falle stellen dann wiederum die D. die Übergänge zu monochasialen Ausgängen dar.

Der Ausdruck D. stammt von SCHIMPER; synonym damit ist der wenig gebrauchte Ausdruck »falsche Dichotomie«.

Das im Diagramm Fig. 90 dargestellte D. ist bis zu den Quintanblüten verzweigt. Ein Fall eines durch einen serialen Beisproß bereicherten D. ist in Fig. 91 dargestellt; das D. zeigt schwache Wickeltendenz. (Vgl. R. WAGNER in Ann. naturhist. Hofmus. Wien Bd. 19, 1904, S. 82.) (*W.*)

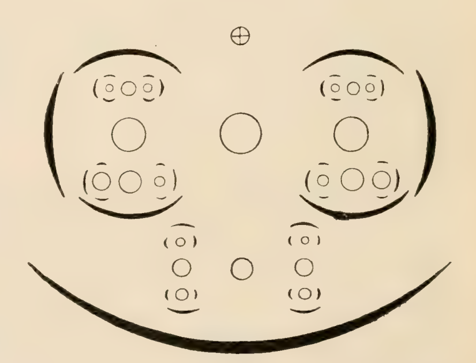


Fig. 91. Diagramm der Verzweigung einer Seitenachse erster Ordnung eines Dichasiums von *Aizoon zygophylloides*. Vgl. Text. (Nach R. WAGNER.)

dichlamydeisch = heterochlamydeisch, siehe Perianth.

dichlamydeische Samenanlage s. d.

dichoblastische Sphacelariaceen s. Sphacelariaceen.

Dichogamie s. Bestäubung.

dichopodiale Sproßverkettung = Dichotomie.

Dichotomie: Unter D. verstehen wir das Verzweigungssystem (s. d.), bei dem der ursprüngliche Vegetationspunkt sich in zwei neue Vegetationspunkte teilt, die wenigstens anfangs unter sich gleich stark sind. Es hört somit das ursprüngliche Glied, sowie die ursprüngliche Längsachse auf. (Nach PRANTL-PAX). Diese bei Algen, Moosen und Filicineen verbreitete Gabelung erfolgt, wie HEGELMAIER bei Lykopodien nachgewiesen, indessen häufig in der Weise, daß die Teilungsprodukte des Vegetationskegels nicht gleich kräftig sind; dadurch kommen Sympodien zustande und POTONIÉ hat nachgewiesen, daß mit großer Wahrscheinlichkeit unsere Farnblätter in ihrer phylogenetischen Entwicklung einem derartigen Vorgange ihre Form verdanken. Vgl. auch akropetal. (*W.*)

dichotrophe Pflanzen s. autotrophe Pflanzen.

Dichotypie (FOCKE, in Abh. naturh. Ver. Bonn 1887): Das Auftreten von zwei oder mehreren ungleichen Bildungstypen des nämlichen Organs auf ein und demselben Stock. (KIRCHNER, S. 38.)

Dickblatt (KERNER, I, 1887, S. 301) = Sukkulentes Blatt.

Dickenwachstum: Gesamtbezeichnung für diejenige Art des Wachstums, welche den Querdurchmesser eines Organs vergrößert. Wir müssen hierbei streng zwischen primärem und sekundärem D. unterscheiden.

Jedes jugendliche Organ besitzt schon in jener Zone, die sich durch den Übergang der Bildungsgewebe in Dauergewebe kennzeichnet, einen weit größeren Querschnitt, als in unmittelbarer Nähe des Scheitels, wo sich die primären Bildungsgewebe aus dem Urmeristem herausdifferenzieren. Diese Zunahme der Querschnittsgröße ist eine Folge des primären D., welches demgemäß keinen speziellen Wachstumsvorgang darstellt; wir können es daher auch als Erstarkung des jugendlichen Organs bezeichnen. Diese Erstarkung, welche im wesentlichen auf einer fortgesetzten Teilung der Zellen in der Richtung der Dicke des betreffenden Organes beruht, führt schließlich zu einer bestimmten Dicke desselben. Ist diese annähernd erreicht, so wächst das Organ nunmehr in die Länge, es streckt sich. Nach beendetem Längenwachstum und vollzogener Ausbildung der Dauergewebe findet bei der Mehrzahl der Monokotylen und Pteridophyten kein nennenswertes D. mehr statt. Nicht so bei den meisten Gymnospermen und Dikotylen, ferner bei verschiedenen Palmen, baumartigen Liliaceen und Pteridophyten. Bei den Palmen usw., die nachträglich noch in die Dicke wachsen, ist jedoch dieser Vorgang nichts anderes als eine Erstarkung des Stammes im vorhin erörterten Sinne.

Ein wesentlich anderer Prozeß ist dagegen das sekundäre D. Dieses beruht auf einer fortwährenden »Neubildung« und »Ergänzung« der den Stamm und den Wurzelkörper zusammensetzenden Gewebesysteme. Diese Funktion wird einem zwischen die Dauergewebe des Organs eingeschalteten »Bildungsgewebe« übertragen, das in den gewöhnlichen, typischen Fällen des sekundären D. in Form eines peripheren Hohlzylinders auftritt, im Querschnitt demnach als geschlossener Ring erscheint (Fig. 92). Er wird als

Verdickungs- oder Kambiumring bezeichnet, häufig auch schlechtweg als Kambium (s. d.).

Die vom Verdickungsringe der Gymnospermen und Dikotylen gebildeten Dauergewebe lassen sich folgendermaßen gruppieren (Fig. 92): der auf der Innenseite des Verdickungsringes gelegene Dickenzuwachs, welcher hauptsächlich die mechanischen und wasserleitenden Elemente und das Holzparenchym in sich vereinigt, wird als Holz oder Holzkörper (Fig. 92 *C*, *fh* + *ifh*) bezeichnet; der außerhalb des Verdickungsringes gelegene Zuwachs dagegen, im wesentlichen aus Leptom, Leitparenchym und eventuell aus lokalmechanischen Strängen bestehend, repräsentiert die sekundäre Rinde (Fig. 92 *C*, der größte Teil von *p* + *ifp*). Sowohl in dieser wie auch im Holzkörper treten radiale Gewebestreifen auf, welche in ununterbrochenem Verlaufe Holz und Rinde durchsetzen, es sind dies die sekundären Markstrahlen. Der dem Holzkörper angehörige Teil des Markstrahls kann als Holzmarkstrahl (oder kurzweg als Markstrahl im engeren Sinne) bezeichnet werden; seine außerhalb des Verdickungsringes befindliche Fortsetzung ist dann der Rindenmarkstrahl. (*P.*)

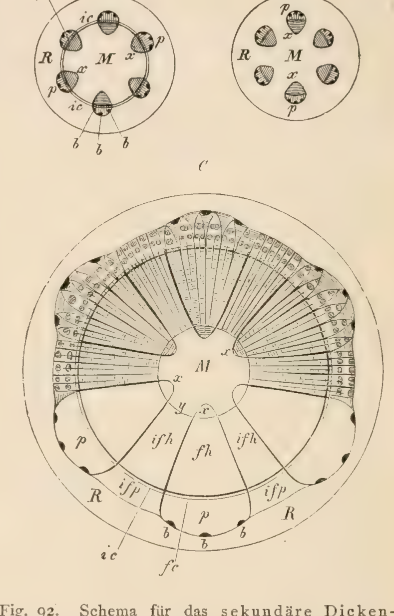


Fig. 92. Schema für das sekundäre Dickenwachstum der Dikotylen: *A* Querschnitt durch einen jungen Stengel. *M* Mark, *R* Rinde; *p* Phloëm, *x* Xylem der Gefäßbündel. *B* desgleichen, aber die Gefäßbündel durch den geschlossenen Kambiumstreifen verbunden (*ic* Interfaszikular-, *fc* Faszikularkambium). *C* Querschnitt des in die Dicke gewachsenen Stengels, *x* Markkrone, *ifh* aus dem Interfaszikularkambium entstandenes, sekundäres Holz, *ifp* aus dem Interfaszikularkambium entstandenes, sekundäres Phloëm, *fh* aus dem Faszikularkambium entstandenes, sekundäres Holz, *p* Phloëm, vom Faszikularkambium gebildet, *b* Bastfasergruppen, *R* primäre Rinde. (Nach FRANK.)

Dictydinkörner (JAHN, B. D. B. G. 1901, S. 104), vielleicht als Nebenprodukte des Stoffwechsels entstanden, sind in den Plasmodien von *Dictydium* und *Cribraria* gefunden worden. JAHN vergleicht sie mit den Zellulinkörnern der Saprolegniaceen. (*T.*)

Dicymen (EICHLER, Blütendiagr. I, 1875, S. 41): Cymöse Infloreszenzen, bei denen die Seitenachsen ersten (oder höheren) Grades wiederum cymös verzweigt sind. Solche sind z. B. Wickelschraubeln, d. i. Wickeln in Schraubeln gestellt (*Schizanthus*, *Alchemilla*), Schrauben-

wickeln (*Erodium*, *Geranium*), zusammengesetzte Wickeln (*Sparmannia*) usw. (*W.*)

didymere Anthere s. Androeceum.

Dientomophilie s. Heteromesogamie.

differentielle Teilung (= erbungleiche Tlg.) s. Keimplasmatheorie.

Differenzierung s. Entwicklungsmechanik.

Differenzierungstheorie s. Metamorphose.

diffuse Reize s. formative Wirkungen.

Diffusiotropismus s. Chemotropismus.

digene Fortpflanzung (= geschlechtliche F.) s. Befruchtung.

Digestionsdrüsen s. Verdauungsdrüsen.

dihaploide Phase s. unter Chromosomen.

Dihybriden (DE VRIES, B. D. B. G. 1900), s. Bastarde.

dikarpes Gynoeceum s. d.

Dikaryon s. Chromosomen.

Diklinie s. Bestäubung.

diktyodesmisch s. ataktodesmisch.

diktyodrom = netzläufig, s. Blattnervatur, Anm.

Dilatationsparenchym s. Zerklüftung des Holzkörpers.

Diluviumflora s. fossile Floren.

Dimerie s. Polymerie.

Diminution der Chromosomen, d. h. Zerfall gewisser Chromosomen in kleinere Stücke, von hoher, theoretischer Wichtigkeit bei gewissen tierischen Organismen (*Ascaris*, BOVERI); von Pflanzenzellen nicht bekannt. Vielleicht hat M. KÖRNICKE etwas ähnliches beschrieben, indem er sah, wie unter dem Einfluß von Röntgen- und Radiumstrahlen die Chromosomen in kleine Teilstücke zerfallen können (B. D. B. G. 1905). Ob sie aber hier in vorgebildete besondere »Einheiten« (s. auch Chromomeren) zerlegt werden, ist sehr zweifelhaft. LUNDEGÅRDH (Beitr. z. Biol. 1912) macht darauf aufmerksam, daß ein »Chromosomenzerfall« speziell in Meta- und Anaphasen auch spontan vorkommen kann, doch stellt sich in der nächsten Prophase dann wieder die »typische« Chromosomenzahl her. (*T.*)

dimorphe Heterostylie s. Heterostylie.

dimorphe Rassen s. umschlagende Varietäten und vikariierende Eigenschaften.

Dimorphismus, die Erscheinung, daß ein Organ bei demselben Individuum gemäß der verschiedenen Inanspruchnahme in zwei differenten Formen auftritt; in diesem Sinne spricht man z. B. von einem D. der Wurzeln (s. Heterorhizie), der Staubgefäße usw. (*L.*)

Dioezie, dioezisch s. Bestäubung.

dioezische Musci s. paroezisch.

dioezische Pilze s. Befruchtungstypen ders.

diplanetische Schwärmsporen (ATKINSON, Ann. mycol. 5, 1909). Bei den Saprolegniaceen beginnen die Schwärmsporen zu schwärmen, machen dann ein Ruhestadium durch und schwärmen darauf zum zweitenmal aufs neue. Diese eigentümliche Form der Beweglichkeit wird mit Diplanetismus bezeichnet. (*T.*)

Diplantherie: Ältere Bezeichnung für die Erscheinung gleichzeitigen Vorkommens von zwitterigen und männlichen Blüten auf derselben Pflanze, z. B. *Vaillantia.* Vgl. ALEFELD, B. Z. 1863, S. 281 ff. (*P.*)

diplekolob s. Embryo.

dipleurisch s. Kambium.

diplochlamydeisch = dichlamydeisch, s. Samenanlage.

Diplogenese: Nach DELPINO (Mem. Ac. Bologna ser. V, t. 10, 1903) konnte die Erzeugung neuer Formen im Pflanzenreiche durch zweierlei Prozesse vor sich gehen: durch Haplogenese, d. i. durch den Evolutionsvorgang und Entwicklung neomorphischer Charaktere, und durch Diplogenese, d. i. durch Bastardbildung, selbst zwischen Gattungen von zwei verschiedenen Familien. (*T.*)

Diploidgeneration, im Gegensatz zu Haploidgeneration, s. d.; vgl. auch unter Chromosomen, Befruchtung und Generationswechsel. (*T.*)

Diplokaryon, bzw. Tetrakaryon ein Kern mit 2 x-, bzw. 4 x-Chromosomen (vgl. unter Chromosomen). (*T.*)

diplokaulisch s. Sproßfolge.

Diplokokken s. Kokken.

Diplokonidien (LOTSY, Stammesg. I, S. 628) = Uredosporen s. Spermatien d. Uredinales. (*K.*)

Diplonastie. SCHIMPER (Ber. d. Naturforscherv. Göttingen 1854, S. 87) bezeichnete hiermit jene Fälle ungleichen Dickenwachstums, bei welchen die Förderung exzentrisch auf Ober- und Unterseite vor sich geht, während in der hierzu senkrechten Richtung das Dickenwachstum ein Minimum aufweist (*Rosa canina*, *Corylus avellana*). Nach FRANK I, S. 398. (*L.*)

Diplosporangien s. Haplosporangien.

diplostemon s. Blüte.

Diplotegie (DESVAUX, in Journ. bot. III, 1813) s. Streufrüchte.

diplotenes Stadium s. Karyokinese.

Diploxyl heißen die Holzkörper von Leitbündeln, wenn der eine Teil in der Richtung nach der Rinde zu (zentrifugal) an Dicke zunimmt, der andere sich aber dem Zentrum der Gesamtachse entgegen (zentripetal) entwickelt. Diploxyle Bündel kommen bei Cycadaceen vor und häufig bei paläozoischen Pflanzen. (*Pt.*)

Dipterenblumen s. Fliegenblumen.

Dipterocecidien: Die durch Dipteren (Zweiflügler) erzeugten Gallen; s. d. (*Kst.*)

direkte Anpassung: Hierunter versteht der Lamarckismus (v. WETTSTEIN, Der Neo-Lamarckismus 1903, S. 11) die Fähigkeit der Individuen, unter den jeweilig herrschenden Verhältnissen zweckmäßige Änderungen zu erfahren und die so erworbenen Eigentümlichkeiten festzuhalten. Nahezu gleichbedeutend mit d. A. sind folgende Ausdrücke: direkte Ausgleichung, bzw. direkt Equilibration (SPENCER), Selbstregulierung (WARMING), Artbildung durch direkte Bewirkung (NAEGELI), Artbildung durch Korrelation (WETTSTEIN). Über die Beziehung der d. A. zur Artbildung überhaupt und über die Möglichkeit, diese Fähigkeit zu erklären, vgl. den Artikel »Artbildung«. (*v. Wttst.*)

direkte Bewirkung s. direkte Anpassung.

direkte Reize s. formative Wirkungen.

Disgressionsbewegungen (WIEGAND, Bot. Hefte 1885, I, S. 180) = Glitschbewegungen (NÄGELI) s. Protoplasmabewegungen.

disjunkte Symbiose (PFEFFER I, 1897, S. 351) s. Symbiose.

disjunktes Areal s. Areal.

Diskoideaformen nennt man bei Kompositen die Formen ohne Zungenblüten, die bei sonst normal mit solchen versehenen Arten auftreten.

Diskokarpien: 1. = Apothecien; 2. s. Asci.

diskontinuierliche Variationen s. Variabilität.

Diskoplankton s. Plankton.

diskrete Variabilität s. Variabilität.

Diskus: 1. s. Receptaculum, vgl. auch Nektarien; 2. d. Fungi s. Hymenium und Asci.

Diskusdrüse, -lappen, -schuppe s. Receptaculum.

Dispersoide, disperse Systeme, Dispersitätsgrad s. Kolloide.

Dispirem s. Karyokinese.

Dissepimentum: 1. = Scheidewand s. Gynoeceum; 2. = Columella s. Sporogone der Hepaticae und Musci.

Dissimilation s. Assimilation und Stoffwechsel.

dissimilatorische Reize s. assimilatorische Reize.

Dissimilierungsprodukte s. lebendige Substanz.

Dissoziation s. Assoziation und Kryptomerie.

dithecische Antheren s. Androeceum.

Ditopogamie (LUDWIG, S. 425): Blütenstaub und Narben finden sich in ein und derselben Blüte an verschiedenen Stellen, es werden aber (auf besonderen Stöcken) außerdem Blüten gebildet, bei denen die Narben den Ort der Antheren jener Blüten einnehmen und umgekehrt, so daß die Insekten den Blütenstaub aus einer Blüte nur in einer Blüte der anderen Form auf die Narbe absetzen können. Es gehören hierher die Fälle der Heterodistylie, Heterotristylie und Enantiostylie, s. d.

divergent (EICHLER, Entwicklungsgesch. d. Blattes 1861) s. Blattanlage.

Divergenz s. Blattstellung.

Divisio s. unter Art.

Divisurallinie s. Peristom der Musci.

dizyklisch ist, nach WARMING, ein Sproß, der im zweiten Lebensjahre blühbar wird.

Döldchen s. Dolde.

Dolde (Umbella): Blütenstand mit gestauchter Hauptachse, an welchem sich gestielte Seitenblüten in meist akropetaler Folge entwickeln, ohne sich von ihren Vorblättern aus weiter zu verzweigen (einfache D., vgl. Fig. 78*C* und Aufriß bei »Monopodien«). Bei den Umbelliferen kommen in wenigen Gattungen einfache D. vor (bekannteste Beispiele: *Astrantia*, *Eryngium*, *Hacquetia*, *Hydrocotyle*, *Sanicula*), meist sind dieselben zusammengesetzt, d. h. an Stelle der Einzelblüten treten hier wiederum einfache D. In diesem Falle bilden die Tragblätter der Partialinfloreszenzen das Involucrum (Gesamtheit der Tragblätter, in deren Achseln die Partialinfloreszenzen stehen), diejenigen der Einzelblüten das Involucellum (Gesamtheit der Tragblätter, in deren Achseln die Einzelblüten stehen); indessen kann das eine oder andere oder

auch beide fehlen. Die Partialinfloreszenzen werden als Döldchen bezeichnet.

Übrigens wird die D. der Umbelliferen wohl ebenso aus der Reihe der botrytischen Blütenstände gestrichen werden, wie dies mit der Feigenfrucht geschehen ist; letztere wurde lange als konkaves Capitulum aufgefaßt — ganz analog manchen etwas konkaven Kompositencapitulis —, bis durch die GOEBELsche Schule der Nachweis erbracht wurde, daß es sich um eine sehr komplizierte, cymöse Infloreszenz handelt. Manche Umbelliferen besitzen eine Terminalblüte — dahin gehört wohl auch der »flos neuter« von *Daucus carota* —, und vergleichendmorphologische Gründe sprechen dafür, daß es sich bei den Umbelliferen-D. um sehr abgeleitete Infloreszenzen, wohl um Primanpleiochasien handelt. Übrigens sind noch dichasial verzweigte D. bei Umbelliferen nachzuweisen. Die doldenförmigen Blütenstände mancher Rutaceen (*Eriostemon*-Arten) sind, soweit untersucht, Primanpleiochasien. Dolden, in welchen die Terminalblüte bestimmt fehlt, die also sicher botrytisch sind, finden sich in der Orchideengattung *Cirrhopetalum* (R. WAGNER, Ö. B. Z. 1901, S. 418); wie aus der obigen Definition hervorgeht, ist die D. nur graduell von der Traube verschieden, vgl. *Microstylis hastilabia* (WAGNER l. c., S. 420), ebenso von Köpfchen (*Trifolium*-Arten mit »gestielten« Blüten). Gänzlich verfehlt ist die Auffassung der Blütenstände von *Butomus* sowie von Asclepiadeen als D. Vgl. botrytische Infloreszenzen. (*W.*)

Doldenrispe: In verschiedenem Sinne angewandter Ausdruck, der lediglich die äußere Erscheinung einer Infloreszenz bezeichnet, nicht diese ihrem wahren Wesen nach charakterisiert, vgl. Schirmrispe. (*W.*)

Doldenschraubeln s. Botryocymen.

Doldentraube: Blütenstand aus traubig angeordneten Dolden. (*W.*)

Doldenwickeln s. Botryocymen.

Dolichosis (CZAPEK, J. w. B. Bd. 32, 1898), eine Reaktionsform, welche sich in der Beschleunigung des Längenwachstums eines Organs äußert, ohne daß dessen Wachstumsrichtung verändert wird. Je nach dem auslösenden Faktor unterscheidet man Photo-, Chemo-, Hydrodolichosis. (*L*).

dolichostyl = langgriffelig, s. Chasmogamie.

Dolichotmema (CORRENS) s. Brutorgane der Musci.

Domatien (LUNDSTRÖM, Pflanzenbiol. Stud. II. 1887, S. 3): Bezeichnung für alle besonderen Bildungen an einem Pflanzenteile oder Umwandlungen eines solchen, welche für andere Organismen bestimmt sind, die als mutualistische Symbionten — d. i. solche Organismen, die zu den Wirten, welche sie bewohnen, in einem Verhältnis gegenseitiger Förderung stehen — einen wesentlichen Teil ihrer Entwicklung daselbst durchmachen.

Dominanten: Ausdruck von REINKE (in Biol. Centralbl. 1899, S. 81), um die »Kräfte zweiter Hand« (LOTZE) zu bezeichnen, die nach seiner Meinung in den Organismen tätig sein müssen, um das Geschehen in bestimmte Bahnen zu lenken. Die D. sind von der Energie zu unterscheiden, weil sie die Energie wohl richten, lenken und transformieren, sie konzentrieren, zerteilen und regulieren, aber niemals sich selbst in Energie umwandeln können. (*T.*)

Dominanzregel s. dominierende Merkmale.

dominierende Merkmale: Nach MENDEL (vgl. unter Mendelsches Gesetz) sollte von den beiden Partnern eines »Merkmalspaares«, die in der hybriden F_1-Generation zusammentreten, der eine Paarling nahezu in der

gleichen Stärke wie in dem einen Elter auftreten, d. h. dominieren (*D*), während der andere unterdrückt wird, rezessiv (*R*) ist.

Die Fälle mit scheinbar völliger Dominanz gehen jedoch so allmählich in diejenigen mit teilweisem oder bisweilen sogar geringem Vorherrschen über, daß es hier eine Grenze nicht gibt. Und neuerdings ist es sogar fraglich geworden, ob eine wirklich absolute Dominanz überhaupt möglich ist.

Man darf also höchstens von der Prävalenz des einen Merkmals sprechen (CORRENS, Bot. Centralbl. 1900). CORRENS schuf (B. D. B. G. 1902) den passenden Ausdruck der heterodynamen Merkmalspaare für solche mit einem stark prävalierenden Paarling, der homodynamen Merkmalspaare für Fälle, in denen die beiden Allelomorphs (s. diese) einander in nahezu gleicher Stärke gegenüberstehen (vgl. auch unter Bastard, sowie epistatisch). (*T.*)

Donnerbesen, Donnerbüsche s. Hexenbesen.

Doppelbalg s. Streufrüchte.

Doppelbeere s. Fruchtformen.

Doppelbestäubung (KOELREUTER): Die gleichzeitige Belegung der Narbe mit zweierlei Pollensorten.

Doppelblätter sind solche, die aus der Vereinigung zweier Blätter hervorgehen. (Vgl. über diese und ähnliche Bildungsabweichungen an Blättern J. KLEIN, J. w. B. XXIV, 1892, S. 425).

Doppelgallen. Wenn zwei Gallen gleicher Art nahe genug beieinander sich entwickeln und sich gegenseitig in ihrem Wachstum irgendwie beeinflussen, derart, daß sie ihre Selbständigkeit verlieren und mehr oder minder vollkommen miteinander verwachsen, spricht KÜSTER (1911, S. 316) von D. Vgl. auch Mischgallen. (*Kst.*)

Doppelkern = Synkarion s. dort und unter Befruchtungstypen der Pilze.

Doppelplatten s. Doppelstäbchen.

Doppelrassen (DE VRIES) = Mittelrassen, vgl. unter semilatente Eigenschaften. (*T.*)

Doppelstäbchen (Doppelplatten) sind eigentümliche, in ihrer Bestimmung noch nicht sicher erkannte Gebilde, die im zentralen Plasma, besonders bei Bacillarien vorkommen und aus kurzen, zylindrischen, dunklen Stäbchen bestehen, welche zu zweien in paralleler Lage in verschiedener Richtung gelagert auftreten (SCHÖNFELDT, Diatom. Deutschl., S. 20). (*K.*)

doppelt reziproke Bastarde s. Bastard.

doppelte Befruchtung. Man bezeichnet mit diesem Ausdruck heute allgemein die von NAWASCHIN und GUIGNARD (C. r. 1899) festgestellte Erscheinung, daß bei den Angiospermen nicht nur eine Befruchtung der Eizelle durch einen der beiden Spermakerne des Pollenschlauches erfolgt, sondern daß außerdem der zweite Spermakern mit dem Verschmelzungsprodukte der beiden Polkerne sich verbindet (Fig. 93). Aus der Vereinigung von Eikern und Spermakern geht der Embryo, aus der des zweiten Spermakernes und der Polkerne das Endosperm hervor. STRASBURGER (B. Z. 1900) will den ersterwähnten Befruchtungsakt als »generative Befruchtung«, den zweiterwähnten als »vegetative Befruchtung« bezeichnen. (Vgl. L. GUIGNARD l. c. und »Sur

les anthérozoids et la double copulation chez les vég. ang.« Rev. gén. de Bot. XI, 1899 u. S. NAWASCHIN, Resultate einer Revis. d. Befruchtungsvorg. bei *Lilium* u. *Fritillaria*. Bull. de l'Acad. St. Pétersb. IX. 1898.) (*v. Wttst.*)

Doppelwickeln s. Wickel.

Dornen. Sie stellen metamorphosierte Sprosse, Blätter, Nebenblätter oder auch Wurzeln dar. Die Sproßdornen finden wir bei vielen Rosaceen, so bei *Pirus* und *Crataegus*-Arten, bei manchen Rhamnaceen, Rubiaceen, usw., Blattdornen bei *Berberis*-Arten (Fig. 94), Nebenblatt- oder Stipulardornen bei *Robinia Pseudacacia*; ebenso gehören zu den Blattdornen die großen Zähne vieler Disteln (*Carduus*, *Cirsium* u. a.).

Wurzeldornen finden wir in den Palmengattungen *Acantorrhiza* und *Iriartea*, wo die Adventivwurzeln der unteren Stammregion sich zu Dornen umbilden. (*W.*)

Dornwald s. Wald.

Dorsalseite = Rückenseite.

dorsifixe Anthere s. Androeceum.

Dorsinastie = Epinastie.

dorsiventral s. Symmetrieverhältnisse.

Drehungen = Torsionen siehe Bewegungen und Strophismus.

Drehwuchs nennt man die bei Holzgewächsen (Fichte, *Aesculus*) verbreitete Erscheinung, daß die Holzfasern nicht parallel zur Achse, sondern in Form einer Schraube verlaufen, was von HARTIG (Holzuntersuchungen 1901) auf eine im Alter auftretende Schiefstellung der Kambialfaser zurückgeführt wird. (Vgl. NEGER, Biol., 1913, S. 369.) Unter Fahnenwuchs versteht man die einseitige Entwicklung der Krone bei Bäumen, welche unter dauerndem Einfluß des Windes stehen; die Verzweigung erfolgt fast durchaus nach der Leeseite hin. (*L.*)

dreiachsig = triplokaulisch, s. Sproßfolge.

dreielterlicher Bastard s. d.

dreistufig = triplokaulisch, s. Sproßfolge.

dreizeilig s. Blattstellung.

Drepanium = Sichel.

Druckfestigkeit s. mechanische Bauprinzipien.

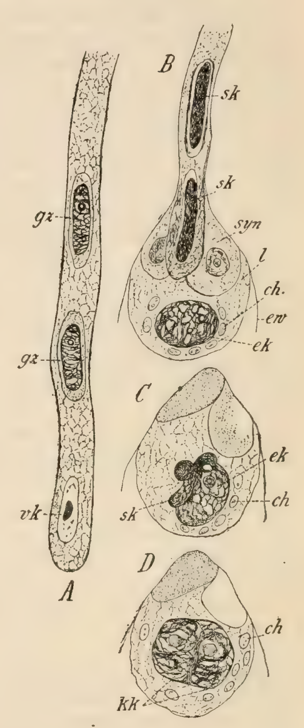


Fig. 93. Der Befruchtungsvorgang bei einer phanerogamen, angiospermen Pflanze, etwas schematisiert, *A* Ende des Pollenschlauchs, in ihm die generativen Zellen *(gz)*, welche je einen Spermakern enthalten, *vk* der vegetative Zellkern, der schließlich aufgelöst wird. Eier in aufeinanderfolgenden Stadien der Befruchtung, *B—D*, bei *B* die ins Ei eindringende generative Zelle, mit Spermakern *sk*; *syn* die in Rückbildung begriffenen Synergiden; *ew* Embryosackwandung. In *C* Vereinigung von Spermakern *sk* und Eikern *ek*. *D* der Keimkern *(kk)* nach vollzogener Vereinigung, *ch* die Anlagen der Chromatophoren (550/1). (Nach STRASBURGER.)

Druckspannung s. Gewebespannung.

Drüsen (üb. Diskusdrüsen vgl. unter Receptaculum): Nach HABERLANDT bezeichnen wir als D. (Sekretionsorgane) jene »lokalen« Sekretionsapparate, bei denen die als Hauptfunktion des betreffenden Apparates fungierende Bildung, bzw. Ausscheidung des Sekretes eine Funktion der »lebenden Protoplasten« der Sekretzellen ist. Die D. scheiden das Sekret entweder direkt nach außen ab, wie z. B. die Wasserdrüsen und die Nektarien, oder zunächst in einen Drüsenraum von sehr verschiedener Entstehungsweise. Bei oberflächlich gelegenen D. kommt er durch Abhebung der Kutikula zustande, bei inneren D. stellt er einen durch das Auseinanderweichen oder durch frühzeitige Auflösung der Sekretzellen entstandenen Interzellularraum dar. Nach dieser verschiedenen Entstehungsweise des Drüsenraumes kann man schizogene und lysigene D. unterscheiden, die übrigens durch Übergänge miteinander verbunden sind.



Fig. 94. Zweig von *Berberis vulgaris:* die Blätter der Langtriebe sind in Dorne umgewandelt. (Nach PRANTL.)

Die wichtigsten Typen sind:

Äußere Drüsen (Hautdrüsen): Gleich den Hydathoden und Nektarien können auch jene drüsigen Sekretionsorgane, die Öl, Harz, Schleim, Gummi oder diesen Stoffen ähnliche Produkte ausscheiden, epidermale Gebilde sein. Im einfachsten Falle erscheint die Sekretionsfähigkeit als eine Funktion gewöhnlicher Epidermiszellen; namentlich gilt dies für die Epidermis jener Knospenschuppen, die ohnehin schon mit drüsigen Haargebilden versehen sind (*Rumex*, *Rheum*, *Coffea*, *Alnus*, *Betula* usw.). Auf diese Weise kommen sog. Drüsenflächen zustande. Noch auffallender und vollständiger ist die Umwandlung von Epidermiszellen in typische Sekretzellen bei den Drüsenflecken vor sich gegangen, die als kleine, scharf umschriebene Sekretionsorgane besonders häufig auf den Zähnen der Laubblätter zahlreicher Pflanzen vorkommen (z. B. *Prunus*-, *Salix*-Arten, *Ricinus*). Hier sind auch noch die sog. Zwischenwanddrüsen (bei *Psoralea*, *Rhododendron*) zu erwähnen. Der epidermale, rundliche Drüsenkörper besteht aus einer größeren Anzahl schlauchförmiger Sekretzellen, die teils meridianartig gekrümmt, teils unregelmäßig geschlängelt sind. Die Ablagerung des Sekretes erfolgt hier in den die Sekretzellen trennenden Zwischenwänden. Vgl. KRATZMANN in Ö. B. Z. 1910, S. 409 ff.

Von besonderem Formenreichtum sind die drüsigen Haargebilde. Die Drüsenhaare gliedern sich, vom Fußstück abgesehen, gewöhnlich in zwei Teile: in einen kürzeren oder längeren Stiel, der ein- bis mehrzellig sein kann, und in die eigentliche D., die als rundliches Köpfchen dem Stil aufsitzt. Dieses ist entweder einzellig (*Pelargonium zonale* [Fig. 95 *A*], *Primula sinensis*) oder in Kugelquadranten geteilt (*Lamium*, *Plectranthus*), oder es besteht aus einer größeren Anzahl von Sekretzellen (*Sanguisorba carnea*). — Die Drüsenzotten (Leimzotten, Kolleteren, Fig. 96) gliedern sich so wie die Drüsenhaare gewöhnlich in

den Stiel, der hier aus einem gestreckten, mehrschichtigen Zellkörper besteht, und in ein meist vielzelliges, sezernierendes Köpfchen (*Sonchus flexuosus*, *Aesculus*, *Rosa*). — Die Drüsenschuppen endlich sind gleichfalls kurz- oder langgestielt und charakterisieren sich dadurch, daß die Sekretzellen eine schuppenartige, bisweilen ausführlich vertiefte Zellfläche bilden (*Humulus*, *Ribes nigrum* [Fig. 95 *B*], *Thymus*-, *Mentha*-, *Satureja*-Arten).

Innere Drüsen (Sekretbehälter): In den Stengel- und Blattorganen zahlreicher Pflanzen kommen entweder unmittelbar unter der Epidermis oder in tieferen Gewebeschichten D. vor, die man häufig schon mit freiem Auge als

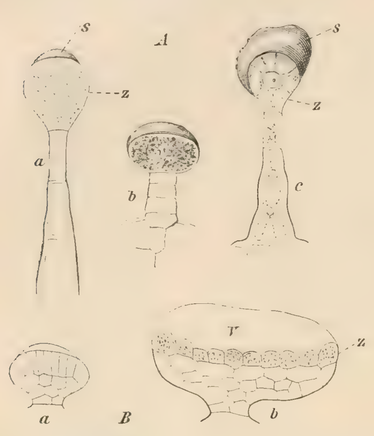


Fig. 95. Hautdrüsen: *A* Drüsenhaare des Blattstiels von *Pelargonium zonale*; *z* Sekretzelle, *s* Sekret (260/1). — *B* Drüsenschuppen des Laubblattes von *Ribes nigrum*; *a* junges Stadium, die Kutikula wird durch das Sekret bereits abgehoben; *b* ausgebildetes Stadium; *z* Sekretzellen; *v* Drüsenraum. Das Sekret ist bei *a* und *b* mittels Alkohol entfernt. (Nach HABERLANDT.)



Fig. 96. Drüsenzotte an einer Deckschuppe der Winterknospe von *Aesculus Hippocastanum*. Vgr. 240. (Nach STRASBURGER.)

helle, durchscheinende Punkte wahrnehmen kann (*Hypericum*- [Fig. 97 *A*], *Lysimachia*-Arten, *Citrus*, *Amorpha*). Der Bau dieser inneren D. ist weniger mannigfaltig als der der Hautdrüsen (vgl. auch Fig. 97 *B*, *D*). Die vorkommenden Verschiedenheiten beruhen in erster Linie auf der verschiedenen Entstehungsweise des Drüsenraumes, in zweiter Linie auf der verschiedenen Art des Zustandekommens einer die Drüse umgebenden Hülle; drittens endlich darauf, ob ein besonderer Entleerungsapparat ausgebildet wird oder nicht. Schon oben wurde erwähnt, daß wir schizogene und lysigene D. unterscheiden, diese aber in manchen Fällen ineinander übergehen. So wird z. B. bei *Ruta graveolens* (Fig. 97 *C*) der Drüsenraum schizogen angelegt, später aber noch auf lysigene Art erweitert. Solche D. hat TSCHIRCH als schizolysigene bezeichnet.

Von den inneren Drüsen unterscheiden sich die gangförmigen Sekretionsorgane (Öl-, Harz-, Schleim-, Gummigänge) bloß durch ihre langgestreckte Gestalt. Zwischen beiden gibt es auch Übergänge (Harzgänge im Blatt von *Ginkgo*). Die Sekretzellen sind meist in der Richtung des Ganges gestreckt (Fig. 98 *B*). Wie bei den inneren Drüsen sind auch hier häufig Schutzscheiden um die Gänge entwickelt (Fig. 98 *s*). Die gangförmigen Sekretionsorgane treten als Harzgänge, Harzkanäle (Gymnospermen, Anacardiaceen) auf, als Ölgänge (Umbelliferen), als Schleim- und Gummigänge (*Alismaceen*, *Butomeen*, *Araceen*).

Bezüglich der Bildung des Sekretes (ätherisches Öl, Harz) nehmen verschie-

dene Forscher an, daß es im Innern der Drüsenzellen gebildet wird und dann die Zellwände passiert; nach TSCHIRCH aber entsteht das Sekret erst in der Zellwand, und zwar in einer schleimigen Schicht derselben, die er als resinogene Schicht bezeichnet. (S. auch Entleerungsapparate.) (*P.*)

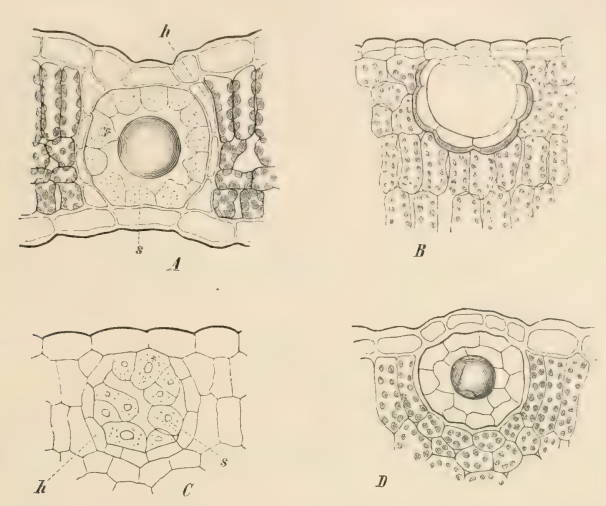


Fig. 97. **Innere Drüsen:** *A* aus dem Laubblatte von *Hypericum perforatum*; die Schutzhülle der Drüse besteht aus dünnwandigen, plattgedrückten Zellen (*h*), die Sekretzellen *s* sind häufig papillös. — *B* Drüse aus dem Blatte von *Myrtus ceylonica*; die sezernierenden Zellen sind plattgedrückt mit außenseitig verdickten Wandungen. — *C* junge Drüse aus dem Blatte von *Ruta graveolens*; *h* Schutzhülle, die Sekretzellen teilweise von der Drüsenwand losgelöst, den Drüsenraum ausfüllend. — *D* Drüse aus dem Blatte von *Dictamnus albus*. (Nach HABERLANDT.)

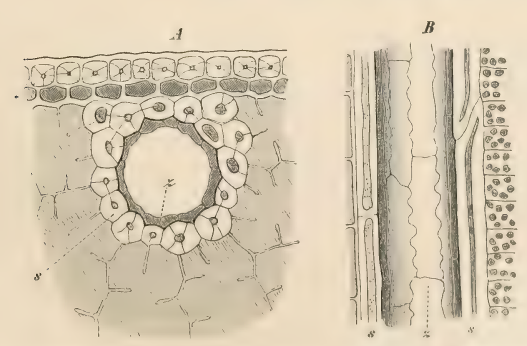


Fig. 98. *A* Harzgang im Blatte von *Pinus silvestris* (Querschnitt); *B* desgleichen (radialer Längsschnitt); *s* Schutzscheide, *z* Sekretzellen. (Nach HABERLANDT.)

Drüsendeckel s. Entleerungsapparate.

Drüsenflächen, -flecke, -haare, -raum, -schuppen, -wand, -zotten s. Drüsen.

Drupa (lat. Olivenfrucht) (LINNÉ, Phil. bot. 53, 1751) s. Fruchtformen und Monokarpium.

Dualismus der Kernsubstanzen s. unter Zellkern. — Dualismus der Kernsubstanzen in sexuell erzeugten Organismen ist auch ein Ausdruck für die Tatsache, daß die Hälfte der Chromosomen vom Vater, die Hälfte von der Mutter stammt und daß im Moment der Befruchtung zwar eine Kernverschmelzung, aber noch nicht eine völlige Chromosomenfusion einsetzt. Vgl. auch unter Gonomerie bzw. Idiomeren. (*T.*)

Duces = Deuter (LORENTZ) s. Charakterzellen.

Düngerzeiger (STEBLER und SCHROETER, Landw. Jahrb. Schweiz X. 1892) im allgemeinen identisch mit Ruderalpflanzen, s. d.

Duft als Anlockungsmittel s. Blumendüfte und unter Farbe.

duktorische Prozesse s. Reizvorgang und -leitung.

Dunkelheitsreize s. Reiz.

Dunkellage s. Chloroplastenbewegung.

Dunkelstarre (SACHS) s. Starrezustände.

duplikative Vernation s. Knospenlage.

Duramen = Kernholz, s. d.

Durchlässigkeit = Permeabilität s. unter Osmose.

Durchlaßstreifen. Die die einzelnen Gefäßbündel umgebenden mechanischen (Bast- oder Sklerenchym-) Scheiden werden an den beiden Seiten der Gefäßbündel an der Grenze von Sieb- und Gefäßteil durch parenchymatische oder schwächer verdickte und weniger verholzte Zellelemente unterbrochen. Diese den Stoffverkehr zwischen dem Gefäßbündel und dem Grundgewebe erleichternden Zellpartien werden als D. bezeichnet. (*P.*)

Durchlaßzellen: 1. s. Endodermis; 2. der Moosblätter s. Charakterzellen.

Durchlüftungsepithel s. Pneumathoden.

Durchlüftungsgewebe, -räume s. Aërenchym und Durchlüftungssystem.

Durchlüftungssystem: Das D. besteht in der Regel bloß aus lufterfüllten Interzellularräumen, die ein zusammenhängendes System bilden und ihrer Funktion entsprechend alle übrigen Gewebesysteme, die der Atmung oder spezieller Aufgaben halber auf einen Gaswechsel Anspruch erheben, durchziehen und durchdringen. Dazu kommen dann die mannigfach gebauten Ausgangsöffnungen des Systems, die Pneumathoden (s. d.). — In der Mehrzahl der Fälle stellt sich also jedes Gewebe, wie z. B. das Assimilationsgewebe, seine erforderlichen Durchlüftungsräume durch Auseinanderweichen der Zellen selbst her. In gewissen Fällen dagegen, namentlich dann, wenn es sich um die Ausbildung größerer Luftreservoire handelt, wird die Herstellung interzellularer Durchlüftungsräume zur alleinigen Aufgabe, oder wenigstens zur Hauptfunktion einer ganz bestimmten Gewebeart, die man als Durchlüftungsgewebe oder Aërenchym (s. d.) bezeichnen kann.

Im allgemeinen können die Durchlüftungsräume in Form von Kanälen, Lücken und Spalten ausgebildet sein. Im gewöhnlichen Parenchym mit isodia-

metrischen Zellen bilden die Interstitien enge »Kanäle«. Wenn gestreckte Zellen reihenweise hintereinander liegen, dann kommen häufig sehr lange, längs der Zellkanten verlaufende Luftkanäle zustande, z. B. im Laubblatt von *Elodea canadensis*, *Galanthus nivalis*, in der inneren primären Rinde vieler Wurzeln. Sind diese, das betreffende Organ der Länge nach durchziehenden Kanäle sehr breit, so bilden sie jene großen Luftgänge, die bei so vielen Sumpf- und Wasserpflanzen sämtliche Vegetationsorgane durchziehen.

In Form von kommunizierenden »Lücken« treten Durchlüftungsräume hauptsächlich im Schwammparenchym der Laubblätter auf. Die einzelnen Zellen sind meist von mehrarmiger Gestalt, und da sie bloß mit den Enden ihrer armförmigen Aussackungen in wechselseitiger Verbindung stehen, so kommt ein System von lückenförmigen Hohlräumen zustande. Den Luftgängen analog sind die großen polyedrischen Luftkammern, wie solche z. B. in den Blättern von *Pistia*, *Pontederia* und *Lemna* auftreten.

Bilden die Durchlüftungsräume »Spalten«, so können diese, wie die Kanäle und Lücken, entweder zwischen den einzelnen Zellen auftreten (z. B. Myrtaceen) oder ganze Sekretlamellen voneinander trennen (viele Monokotylenblätter). (Nach Haberlandt.) Vgl. auch Pneumathoden. (*P.*)

Durchwachsung = Prolifikation, s. d.

Dyaden s. unter Gonotokonten.

dynamische Anisotropie s. diese.

dynamische Schicht s. hygroskopische Bewegung.

Dynamogenesis. Das »Gesetz der D.« gilt nach Jennings (D. Verhalten niederer Organism. 1910, S. 453) nicht nur für die Bewegungen beim Menschen (Baldwin, J. Mark, Mental developement in the child and in the race. New York 1897, S. 167) sondern auch für niedere Organismen. Es besagt: Der jeweilige physiologische Zustand ist als ein dynamischer (nicht statischer) Veränderungen unterworfen. Erstens besteht die Tendenz, Bewegungen herbeizuführen, die oft wieder zu solchen Bedingungsänderungen führen, welche den physiologischen Zustand stören. Ist dies nicht der Fall so zeigt sich auch bei gleichbleibenden äußeren Bedingungen die zweite Tendenz einen gegebenen Zustand in einen anderen und von ihm verschiedenen aufzulösen. Für diese zweite Tendenz gilt das Gesetz, daß sich der Übergang eines Zustandes in einen anderen (unter der fortgesetzten Wirkung eines äußeren Agens oder in anderer Weise) allmählich immer leichter, im Laufe der Zeit sogar spontan vollzieht (s. auch Mneme). Das Verhalten eines Organismus hängt somit nicht ausschließlich vom jeweiligen äußeren Reiz ab, sondern auch von früheren Reizen und Reaktionen, von fortschreitenden inneren Veränderungen infolge von Stoffwechselprozessen und vom »Gesetze des Übergangs der physiologischen Zustände ineinander«. (*L.*)

dysgeogen s. eugeogen.

dysoxydabel s. Autoxydation.

dysphotische Stufe s. aphotische Stufe.

dystrop, Dystropie s. eutrop.

E.

E. = Exzeß s. d.

Ebenstrauß (Corymbus): Bezeichnung für eine zusammengesetzte Infloreszenz, deren letzte Zweige alle in einer Ebene endigen, z. B. bei *Sambucus*. Vgl. auch Schirmrispe. (*W.*)

Echard s. Holard.

echte Quirle nennt man bei Blüten Quirle, welche aus den direkten Achselprodukten quirlig gestellter Blätter gebildet sind, im Gegensatz zu Scheinquirlen. (*W.*)

Eckenkollenchym s. Kollenchym.

Ecksepten der Diatomeen s. Bacillarien.

edaphisch nennt man nach SCHIMPERS (Pflanzengeographie S. 175) Vorgang alles auf den Boden bezügliche, besonders im Gegensatz zu klimatischen Momenten. (*D.*)

edaphische Formationen der Pflanzengeographie: Nach SCHIMPER (Pflanzengeographie S. 175) muß man »zwei ökologische Formationsgruppen unterscheiden: die klimatischen oder Gebietsformationen, deren Vegetationscharakter durch die Hydrometeore beherrscht, und die edaphischen oder Standortsformationen, wo er in erster Linie durch die Bodenbeschaffenheit bedingt ist«. Klimatische Formationen sind die meisten natürlichen Bestände, e. F. z. B. der Galeriewald oder die Formationen des Salzbodens. (*D.*)

Edaphon, Lebensgemeinschaft der dauernd im Boden lebenden Organismen (Geobionten). Nach FRANCÉ, Das Edaphon, München 1913. (*L.*)

Edaphophyten (SCHROETER) s. Euphyten.

Edelreis s. Veredlung.

effektorische Prozesse s. Reizvorgang.

Ei = Eizelle, s. Befruchtung, Befruchtungstypen und Embryosack.

Eiapparat s. Embryosack.

Eibefruchtung s. Befruchtung.

Eichen = ovulum, s. Samenanlage.

Eigallen (Oocecidien), die von dem Ei eines gallenerzeugenden tierischen Parasiten veranlaßten Gallen; vgl. auch Larvengallen. (*Kst.*)

Eigengestaltung = Automorphose, s. d.

Eigenrichtung (PFEFFER, I. Aufl., II. Bd., S. 286) = Autotropismus, s. d

Eigenwinkel s. Geotropismus.

Eikern = Kern der Eizelle.

Eiknospe = Sporenknospe, s. d.

einachsig = haplokaulisch, s. Sproßfolge.

einartige Kreuzung s. Bestäubung.

Einblättrigkeit, abnorme Reduktion zusammengesetzter Blätter auf ein Teilblättchen (»*Fragaria vesca monophylla*«). (*Kst.*)

einfächrige Anthere = monothecische Anthere, s. Androeceum.

einfächrige Sporangien der Phaeophyceen s. unilokuläre Sporangien.

Eingangszellen. Unter E. versteht RUDOLPH (S. Ak. Wien. CXX, 1911, S. 3) die für den Spaltöffnungsapparat der Palmen charakteristischen, meist in Vierzahl auftretenden Hypodermzellen, welche den Eingang in die innere Atemhöhle umgrenzen. (S. auch Spaltöffnungstypen, phyletische u. zwar Palmentypus.) (*P.*)

eingeschlechtige Blüten = dikline Blüten, s. Bestäubung.

einhäusig s. Bestäubung.

einhäusige Musci s. paroezische Musci.

einheimische Pflanzen (indigene; engl. native; proanthrope ASCHERSON in Wiss. Meeresunters. Helgoland N. F., IV, 1900, S. 92 f.):

Sippen, die in einem gegebenen Gebiete vor dem Menschen existierten, oder wenigstens ohne seine (direkte oder indirekte) Hilfe eingewandert sind. Man kann sie bezeichnen (nach THELLUNG, La flore adventive de Montpellier 1912, S. 631 f.) als »wild« (im Gegensatz zu kultivierten Gewächsen), oder als »urwüchsig« (im Gegensatz zu zufällig eingeschleppten). (*D.*)

einjährige Pflanzen = annuelle Pflanzen.

Einsatz der Blüte: Die Art und Weise, wie sich die Perianthblätter einer typisch vorblattlosen Blüte zum Tragblatt stellen. Vgl. EICHLER I, S. 31. S. auch Blütenanschluß. (*W.*)

Einschmelzung s. Katachonie.

einseitige Bastarde bzw. einseitig spaltende B. s. Bastarde.

einstufig = haplokaulisch, s. Sproßfolge.

Eintagsblüten (KERNER) s. ephemere Blüten.

Einzelendodermen s. Endodermis.

Einzelschwelle s. unter Reizstärke.

Einzelsporangien der Myxomyceten s. Plasmodium.

Eisenbakterien (WINOGRADSKY, B. Z. 1888, S. 261), eine Gruppe von Bakterien, welche in eisenhaltigen Wässern auftreten und durch ihre Fähigkeit, Eisenoxydverbindungen in ihrer gallertigen Hülle abzulagern, ausgezeichnet sind. (*Chlamydothrix ochracea*, *Chl. ferruginea*, *Cladothrix dichotoma* u. a.) (H. MOLISCH, Die Eisenbakterien. Jena 1910 — R. LIESKE, J. w. B. 1911, S. 91 u. 1912, S. 328). (*L.*)

Eisodialöffnung s. Spaltöffnung.

Eiweißfäulnis s. Fäulnis.

Eiweißorganismen s. Stickstoffassimilation.

Eiweißschläuche: 1. Die mit plasmatischem Inhalt gefüllten Gefäßhyphen in den Myzelsträngen von *Merulius domesticus* und anderen Basidiomyceten. (*F.*) 2. s. Myrosinzellen.

Eizelle s. Befruchtung, Befruchtungstypen und Embryosack.

Ekblastesis (ENGELMANN), seitliche Durchwachsung einer Blüte (nach Bildung einer Knospe in der Achsel eines der Blütenorgane); über frondi-, flori- und racemipare E. vgl. Diaphysis (PENZIG, 1910). (*Kst.*)

Ekdysis nennt KOFOID die bei der Freiwerdung der Zysten der Peridineen erfolgende Sprengung der alten Hülle (LEMMERMANN, III, S. 584). (*K.*)

Ekelblumen s. Fliegenblumen.

ekphorische Erscheinungen (Reize) s. mnemische Erregung.

Ektauxese (WEISSE) s. Auxesis.

ektogene Erregung (SEMON, Das Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften, Leipzig 1912) = Erregung durch äußere Reize.

ektogene Orthogenese, Ektogenese (PLATE), s. Orthogenesis.

Ektoparasiten s. Parasitismus.

ektophloische Siphonostele s. Stele.

Ektoplasma nennt man bei Myxomyceten die konsistente Hüllschicht der Protoplasmamasse im Gegensatz zu dem flüssigen Protoplasma im Innern (dem Endoplasma). — Bei Bakterien wird unter E. (nach EISENBERG, Zentralbl. f. Bakter., Abt. I., Bd. 53) eine äußere Zone bezeichnet, die sich dann noch weiter in »Rindenschicht« und Membran gliedert. (*T.*)

ektospore Myxomyceten s. Plasmodien.

ektotrop (Pollenschlauchverlauf) s. Chalazogamie.

ektotrophe Cephalodien s. d.

ektotrophe Mykorhiza s. Mykorhiza.

Elaioplasten oder Ölbildner nannte WAKKER in J. w. B. XIX, 1888, S. 475, plasmatische Inhaltskörper des Protoplasten, die er bei *Vanilla planifolia*, und zwar besonders in der Epidermis junger Blätter, aufgefunden hat. Solche E. wurden später noch bei andern Orchideen und Liliaceen usw., ja auch bei *Psilotum* und vereinzelten Dikotylen (*Gaillardia*) entdeckt, s. BEER (Ann. of. Botan. 1909). Sie bestehen dabei aus einem plasmatischen Stroma und zahlreichen, sehr kleinen Öltröpfchen; nach BEER (l. c.) gehen sie direkt aus Zusammenfließen von Plastiden hervor. In älteren Organen enthalten die E. meist einen oder mehrere Hohlräume. Über ihre Bedeutung ist man sich noch nicht recht klar. Eine ganz andere Natur besitzen die zuerst von PFEFFER (Flora 1874) geschilderten Ölkörper der Lebermoose, die nach GARJEANNE (Flora 1903) nur eine eigene plasmatische Wandung, die ursprüngliche Vakuolenwand, aufweisen (s. auch K. MÜLLER, Ztschr. f. phys. Chemie 1905). S. auch die Zusammenfassung bei STRASBURGER (Progr. I, 1907, S. 100); hier noch einige weitere Angaben über E. erörtert, die sich auf kugelige »Öl- und Fettkörper« beziehen, die bei Combretaceen, Sapindaceen, Gramineen usw. beschrieben und von LIDFORSS (Fysiogr. Sällsk. i Lund Handl. 1893) als Elaiosphären zusammengefaßt wurden. MOLISCH beschreibt als E. (s. KÜSTER in Handw. d. Naturw. 1913, X, S. 764) noch gewisse in Milchsaft einiger Euphorbiaceen schwimmende und fettumschließende, plasmatische Kugeln. — In Flora Bd. 92, 1903, spricht ferner C. MERESCHKOWSKY über gefärbte E. bei den Bacillarien und teilt diese in folgender Weise ein: in Sparsioplasten: veränderlich in Zahl und Lage, und in Stabiloplasten: bestimmt in Zahl und Lage. Die letzteren zerfallen wieder in Plakoplasten: den Chromatophoren anliegend, und in Libroplasten: frei längs der Mittellinie der Zelle. E. resp. Lipoplasten beschrieb endlich auch SCHÜTT für die Peridineen (vgl. auch KÜSTER in Handwörterb. d. Naturw. l. c.). (*T.*)

Elaiosom. Von SERNANDER eingeführte Bezeichnung für die ölhaltigen Anhängsel zahlreicher Samen, welche von den Ameisen gefressen werden, wodurch die Verbreitung der Samen erfolgt. (*P.*)

Elaiosphären s. Elaioplasten.

Elastikotropismus, Beeinflussung der Wachstumsrichtung durch Spannungszustände im Substrat; darauf beruht nach JACOBSEN, EISENBERG u. a. das eigenartige, federförmige Wachstum von *Bact. Zopfii* Kurth. auf Serumnährböden (EISENBERG, Zentralbl. f. Bakt., Bd. 48, 1908, S. 125). (*L.*)

Elateren der Equisetaceen: Bei den Equisetaceen besteht die Sporenhülle aus vier Häuten, nämlich den E. als äußerste Haut, dann der Mittelhaut (STRASBURGER), darunter der Innenhaut und nach dieser der Intine (LEITGEB). Ob letztere noch als Sporenhaut aufzufassen, ist nicht sicher. Die E. bestehen (Fig. 99) aus zwei — unter der Einwirkung von Feuchtigkeit — spiralig um die Spore umgerollten, bei Trockenheit abgerollten

schmalen Bändern, die an ihren Enden spatelförmig verbreitert und auf der Außenseite deutlich gestreift sind. Sie sind hygroskopisch und in zwei Schichten differenziert. (Nach SADEBECK in E. P. I, 4, S. 534.)

Nach WETTSTEIN (l. c. S. 313) sind die E. Einrichtungen zum Transport durch den Wind, die beim Anlangen an einem feuchten, der Keimung günstigen Ort zu funktionieren aufhören. (*K.*)

Elateren: 1. der Hepaticae s. Sporogon der Hepaticae; 2. der Myxomyceten s. Plasmodium.

Elaterenträger s. Sporogon der Hepaticae.

Elaterium (RICHARD, Anal. d. fruit 1808) = Regma.

Elateroplasten. Nach Frl. KRÄNZLIN (Archiv. f. Protistenk. Bd. 9, 1907) sind die Myxomyceten-Elateren von zentrosomenähnlichen Blepharoplasten abzuleiten. Diese sollen bei einer »heteropolen« Kernspindel zutage getreten sein. (S. auch KÜSTER in Handwört. d. Naturw., Bd. IX, 1914, S. 761.) (*T.*)

Fig. 99. Ausbildung der Sporen von *Equisetum Heleocharis: A* unreife Spore mit drei Häuten (*1—3*) frisch im Wasser; *B* dieselbe nach 2—3 Minuten im Wasser, die äußere Hautschicht (*1*) hat sich abgehoben; man sieht neben dem Zellkern eine große Vakuole; *C* beginnende Elaterenbildung an der äußeren Haut *e* (*e* = *1* in *A* und *B*). *D* und *E* ähnliches Entwicklungsstadium im optischen Durchschnitt nach zwölfstündigem Liegen in Glyzerin; *e* die die Elateren bildende Haut, *2* und *3* die voneinander abgehobenen, inneren Häute; *F* die äußere Haut in schraubige Elateren zerspalten, diese durch Chlorzinkjod gefärbt (800/1). (Nach SACHS.)

Elektion: Vergleiche auch unter DARWINS Selektionstheorie! DE VRIES sagt (II, S. 667): für DARWIN war es die Hauptsache, daß der Kampf um's Dasein, dieser seitdem so vielfach mißverstandene Wettkampf, aus einer »planlosen Variabilität« auszuwählen hätte. Die »natürliche Auslese« ist ein Sieb, sie schafft nichts, wie es oft fälschlich dargestellt wird, sondern sichtet nur. Wie das, was sie siebt, entsteht, sollte eigentlich außerhalb der Selektionstheorie liegen. Die Selektion ist die Elimination der Minderwertigen, während die Auswahl der Vorzüglichsten Elektion ist und zur Elite führt, wie z. B. bei der Zuchtwahl der Rüben und des Getreides, oder wie A. KUYPER sagt (Evolutie, 1899, S. 11): Selektion zielt auf Erhaltung der Arten, Elektion ist die Auswahl von Personen. — Nach DE VRIES (Mutationstheorie II) im Gegensatz zu DARWINS Selektion geprägt. (*T.*)

Elektion von Nährstoffen s. elektiver Stoffwechsel.

elektive Kulturmethode (Nährböden). Die Zusammensetzung der Nährböden kann entweder so gewählt werden, daß das Substrat für möglichst viele Organismen (spz. Bakterien oder Pilze) geeignet ist (kollektive Nährböden bzw. Kulturmethoden) oder man bevorzugt namentlich zur Isolierung einzelner Arten die von WINOGRADSKY (1895) eingeführten elektiven Nährböden, deren Zusammensetzung den spezifischen Bedürfnissen der jeweilig

zu untersuchenden Art angepaßt sind. Lit. u. a. in LAFAR, Handb. d. techn. Mykol. S. 305. Vgl. Reinkultur. (*L.*)

elektive Rezeptoren s. Rezeptoren.

elektiver Stoffwechsel. Stehen der Pflanze gleichzeitig verschiedene Kohlenstoff- oder Stickstoffverbindungen zur Verfügung und ist deren Zusammenwirken nicht erforderlich, dann gilt nach PFEFFER (J. w. B. 1895, Bd. 28) die speziell für Pilze erwiesene Regel, daß der qualitativ bessere Nährstoff intensiver oder sogar ausschließlich aufgenommen wird, daß mit anderen Worten der bessere Nährstoff den schlechteren vor dem Verbrauche schützt. So nimmt *Aspergillus niger* aus einer Nährlösung, welche neben 1% Glyzerin 6% Dextrose enthält nur diese auf, während die reichlichste Darbietung von Glyzerin selbst Spuren von Dextrose nicht vor der Verarbeitung schützt. (Elektion organischer Nährstoffe.) (*L.*)

Elektrizitätsproduktion ist mehrfach an Pflanzen beobachtet worden und hängt innig mit den Lebensvorgängen zusammen. Elektrische Potentialdifferenzen können überall in Erscheinung treten, wo chemische oder physikalische Differenzen an benachbarten Stellen auftreten, also auch innerhalb einer Zelle, doch ist weder über die Ursache der E. noch über ihre biologische Rolle im Pflanzenorganismus Näheres bekannt. »In der Schaffung von freier Elektrizität und in der Ausbildung von elektrischen Potentialdifferenzen tritt uns ebenso wie in der Bildung von Wärme und von Temperaturdifferenzen nur die Resultante aus einer unbekannten Zahl von Prozessen entgegen. Es ergibt sich demgemäß Thermoneutralität bzw. Elektroneutralität, wenn die Gesamtsumme der positiven und negativen Werte = Null wird.« (PFEFFER, II, S. 861. Ausführliches in BIEDERMANN, Elektrophysiol. Jena 1895.) (*L.*)

Elektrizitätsreize s. Reiz.

Elektroneutralität s. Elektrizitätsproduktion.

Elektrosis s. Reaktion.

Elektrotaxis = Galvanotaxis s. d.

Elektrotropismus s. Reiz und Galvanotropismus.

elementare Arten s. Art.

elementare Eigenschaften oder innere und wesentliche Eigenschaften kann man die Einheiten nennen, aus denen die Lebewesen aufgebaut sind (DE VRIES Mutationstheorie II). Sie bilden für die Theorie die Einheiten, welche den sichtbaren Eigenschaften und Merkmalen zugrunde liegen. Niemals aber darf aus dem Verhalten der letzteren ohne weiteres auf die elementaren Eigenschaften geschlossen werden. Einen Weg exakt in die Konstitution dieser »Elemente der Art« einzudringen, haben wir in der Bastardanalyse (s. d.). — Das Wort »elementare Einheit« ist in der neueren Forschung ganz durch das »Gen« (Erbeinheit) s. d. verdrängt worden. (*T.*)

elementarenergetische Situation s. engergetische S.

Elementarorgan, Elementarorganismus s. Zelle.

Elemente der Art s. elementare Eigenschaften.

Elemente des Artenbestandes. Für pflanzengeographische Zwecke muß häufig der Artenbestand in gewisse Klassen eingeteilt werden, in sogenannte Elemente. Diese Klassenbildung kann von verschiedenen Gesichtspunkten aus geschehen, von rein räumlichen, von genetischen oder von historischen.

Danach lassen sich, wie M. JEROSCH (Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora, Leipzig 1903, S. 70 ff.) betonte, unterscheiden:

1) geographische Elemente: die Arten mit ähnlicher Verbreitung.
2) genetische Elemente: die Arten mit ähnlichen Entstehungs- und Ausstrahlungsgebieten.
3) historische Elemente: die Arten mit ähnlicher Einwanderungszeit.
4) migratorische Elemente: Die Arten mit ähnlichem Einwanderungsweg.

Diese verschiedenen Elemente entsprechen »nach Zweck, Ausgangspunkt und Ausdehnung sich scharf unterscheidenden Fragestellungen«, müssen also deutlich auseinander gehalten werden. Übrigens gilt die Elementzugehörigkeit bald absolut, bald nur relativ für ein bestimmtes Gebiet. — Vgl. auch RIKLI, Richtlinien der Pflanzengeographie in ABDERHALDEN, Fortschr. naturwiss. Forsch. III, 1911, S. 304. (*D.*)

eleutheropetale Blüten, solche mit freien Kronblättern.

eleutherosepale Blüten, solche mit freien Kelchblättern.

eleutherotepale Blüten, solche mit freien Tepalen.

Elimination: Nach PLATE, Üb. die Bed. d. Darwinschen Selekt., 2. Aufl., 1903, S. 88, kann man folgende Formen der natürlichen E. (Auslese, Selektion) unterscheiden[1]):

1. katastrophale E.: Massenvernichtung ohne Rücksicht auf individuelle Organisationsunterschiede (indiskriminate Destruktion MORGAN). Sie findet statt in zwei ziemlich verschiedenen Formen: a) als simultane Massenvernichtung zahlreicher Individuen durch große, physische Gewalten (Wolkenbrüche, Erdbeben usw.). — b) als Einzelvernichtung, wenn Eier, Jugendformen oder reife Geschöpfe zufällig in so ungünstige Bedingungen geraten, daß jede Möglichkeit, das Leben zu erhalten, ausgeschlossen ist.

2. Personal-E.: Vernichtung einzelner Individuen auf Grund unvollkommener Anpassung. Ihr Resultat ist die »natürliche Zuchtwahl«, das Überleben der im Kampf ums Dasein bestausgerüsteten Individuen.

a) E. durch unbelebte Gewalten (klimatische Faktoren, Krankheiten mit Ausschluß der infektiösen). Es siegt die stärkere Konstitution = Konstitutionalkampf.

b) durch belebte Feinde, welche einer andern Art oder Varietät angehören, einschließlich Parasiten, Bakterien = Interspezial- oder Intervarietalkampf.

c) E. durch die Artgenossen = Intraspezialkampf, Wettbewerb um Nahrung, Raum, Gelegenheit zur Fortpflanzung (sexuelle Selektion).

Näheres bei PLATE, l. c, der sich im wesentlichen an LLOYD MORGAN, Animal life and intelligence (1890/1) anschließt.

Elko(tropismus) s. unter Reiz.

Ellipsenzellen s. Grasepidermis.

Embryo. Die junge Anlage zum neuen Pflanzenkörper heißt Embryo oder Keim, ihre weitere Entfaltung die Keimung (s. d.)

In der Zeit, wo der bei den Phanerogamen im Samen (s. d.) eingeschlossene Keim von seiner Mutterpflanze abgeworfen wird, weist er schon jene Gliederung auf, wie sie dem kormophyten Pflanzenkörper zukommt. Er wird geschützt durch die Samenschale. Reichlich aufgespeicherte Nährstoffe in ihm

[1]) Man vgl. ferner: ASKENASY, Beitr. zur Kritik d. Darwinschen Lehre, 1872, S. 43 ff und GULICK, in Journ. Lin. Soc. (Zool.) V. 23, 1890, S. 329 ff., auf deren Klassifikation hier nicht eingegangen werden kann, sowie KASSOWITZ, Allg. Biologie V. 2, 1899, S. 131.

selbst oder den ihn umgebenden Samenteilen, haben für seine Ernährung während der Keimung zu sorgen. Man hat die einzelnen Glieder des phanerogamen Keimes in besonderer Weise bezeichnet. Und zwar unterscheiden wir (vgl. Fig. 100) seinen Stammteil als Hypokotyl (oder hypokotyles Stengelglied), seine ersten vom Hypokotyl getragenen Blätter als Keimblätter oder Kotyledonen und seine Wurzel als Würzelchen oder Radicula. Die Zahl der Kotyledonen ist bei den Dikotylen meist 2, bei den Monokotylen 1, bei den Gymnospermen dagegen treten oft zahlreiche auf. Zwischen oder neben den Kotyledonen steht das Knöspchen oder die Plumula, aus dem sich der erste Sproß der Pflanze entwickelt, dessen erstes Stammglied Epikotyl genannt wird.

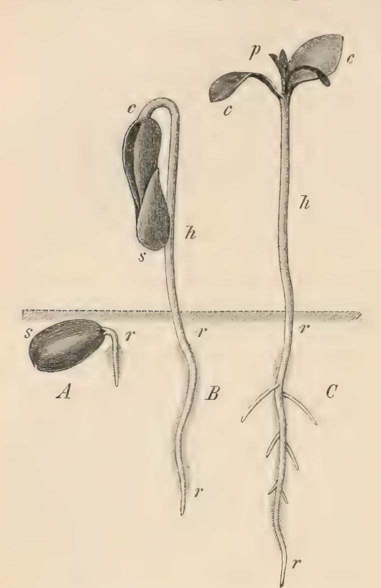


Fig. 100. Keimung von *Linum usitatissimum*: *s* Samen, *r* Würzelchen (Radicula), *h* Hypokotyl, *c* Kotyledonen, *p* Plumula. (Nach FRANK.)

In den endospermhaltigen Samen liegt der E. entweder gänzlich im Endosperm (s. d.) eingebettet oder er liegt dem Nährgewebe seitlich an (*Gramineae*); ist der E. selbst mehr oder weniger kreisförmig gebogen, so kann es vorkommen, daß er das zentrale Endosperm umschließt.

Die Radicula des E. hat immer ihre Spitze der Mikropyle zugekehrt; daher ist die Richtung des E. in einem Samen, welcher aus einer orthotropen Samenanlage hervorgegangen ist, entgegengesetzt der Richtung der Samenanlage selbst; mit Rücksicht darauf bezeichnet man einen solchen E. als antitrop. In einem

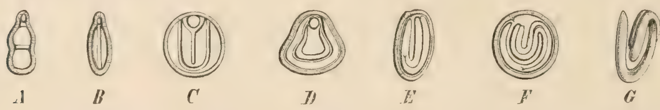


Fig. 101. Schematische Darstellung der Embryonen von Cruciferen: *A—D* Querschnitte von Samen: *A* von *Hutchinsia alpina* mit notorrhizem Embryo und incumbenten Kotyledonen; *B* von *Thlaspi arvense:* pleurorrhizer Embryo, accumbente Kotyledonen; *C* von *Sinapis alba:* orthoploker Embryo, konduplikate Kotyledonen; *D* von *Calepina Corvini:* ein Zwischenstadium zwischen gewölbten und gefalteten Kotyledonen zeigend; *E* Längsschnitt des Samens von *Lepidium perfoliatum* mit notorrhizem Embryo; *F* Längsschnitt des Samen von *Heliophila amplexicaulis* mit diplekolobem Embryo; *G* freipräparierter Embryo von *Erucaria aleppica.* (Nach PRANTL.)

aus einer anatropen Samenanlage entstandenen Samen wird natürlich die Radicula mit ihrer Spitze dem Nabel zugekehrt, nicht abgekehrt sein, wie am antitropen E.; ein solcher E. wird homotrop genannt. Ein gerader E. in einem Samen,

welcher aus einer kampylotropen Samenanlage hervorgegangen ist, wird amphitrop genannt.

Die geraden E. sind mit den kreisförmig gebogenen Formen der Centrospermae durch vielfache Übergänge verbunden. Wie verschieden übrigens innerhalb »einer« Familie die Form und Lage des E. im Samen sein kann, lehren die Cruciferen[1]). Dort lassen sich folgende Hauptformen unterscheiden (Fig. 101), die z. T. auch bei anderen Familien wiederkehren. Ist der E. so gekrümmt, daß die Radicula der Kante der beiden flach aufeinander liegenden Kotyledonen anliegt, so heißt er pleurorrhiz (*B*) oder seitenwurzelig, die Kotyledonen sind anliegend (accumbent); dieser Fall kann durch das Zeichen o = ausgedrückt werden (*Arabis*, *Barbarea*, *Draba*, *Acer pennsylvanicum*). Bei *Sisymbrium* u. a. ist der E. auch einfach gekrümmt und die Kotyledonen sind flach, aber die Radicula liegt dem einen der beiden Kotyledonen an; der E. heißt hier notorrhiz (*A*) oder rückenwurzelig, die Kotyledonen sind aufliegend (incumbent): o ||. Denkt man sich beide Kotyledonen eines solchen E. in der Mitte zusammengelegt und die Radicula in die Rinne aufgenommen, so heißt der E. orthoplok (*C*), die Kotyledonen sind konduplikat (*Brassica*, *Raphanus* usw.): o». *Bunias* besitzt einen spiroloben E., d. h. einen E., dessen Kotyledonen spiralig aufgerollt sind, so daß auf dem Querschnitte jeder Kotyledon zweimal getroffen wird: o || ||. Endlich begegnet man bei *Senebiera*, *Subularia*, *Acer pseudoplatanus* usw. einer Form, die man diplekolob (*F*) nennt; hier sind die Kotyledonen so hin und her gebogen, daß sie auf dem Querschnitte des Samens drei- bis viermal sichtbar werden: o ; ihre Spitzen liegen in der Nähe der Radicula. (Nach STRASBURGER und PAX.) (Vgl. Weiteres besonders unter Samen.)

Embryokügelchen s. Samen.

Embryologie: das Studium der ontogenetischen Entwicklungsvorgänge (vgl. Ontogenese unter Phylogenie).

embryonale Generation = Sporophyt s. Generationswechsel.

embryonale Substanz: über diesen Begriff sagt NOLL (Biol. C., XXIII, 1903) S. 286: Wenn in den folgenden Ausführungen von »e. S.«, von »e. Plasma« die Rede ist, so sind wir also wohl berechtigt dabei von der Präexistenz gesondert gedachter, präformistischer »Anlagen« abzusehen und den embryonalen Zellen in ihrer Totalität die Macht zuzugestehen, die morphologischen, histologischen und physiologischen Differenzierungen aus sich selbst heraus, bzw. unter Mitwirkung bestimmter Bedingungskomplexe zu entwickeln und von Fall zu Fall rein »epigenetisch«, aus bestimmten Zustandsänderungen der gegebenen Materie »erst auszubilden«, wie auch das Wasser die Fähigkeit, die »Anlage« zu kristallisieren, erst unter bestimmten Zustandsänderungen und unter einem Bedingungskomplex gewinnt und ausführt, in dem Temperaturen unter Null von wesentlicher Bedeutung sind. (Vgl. auch unter Somatophyten.) (*T.*)

Embryonalzelle der Archegonien s. d.

Embryosack: Vgl. auch Gynoeceum und Samenanlage (s. Fig. 102 bis 105). Bei den Gymnospermen und Angiospermen wird die in der Samenanlage, dem Makrosporangium, entstehende, der Makrospore der heterosporen Farne homologe Zelle als E. bezeichnet. Wie die Makrospore der Gefäßkrypto-

---

[1]) Nach SOLMS-LAUBACH, in B. Z., 1903, S. 71, stammen die oben genannten Ausdrücke meist von POMEL, Matériaux pour la flore atlantique, Oran (1860).

gamen geht auch der E. aus dem Archespor (s. d.) hervor (Fig. 102 *A sp*). Eine schon frühzeitig durch ihre Größe auffallende Zelle des Archespors liefert bei den Gymnospermen nach einer in den einzelnen Gruppen wechselnden Anzahl von Teilungen gegen die Mikropyle zu mehrere Schicht- oder Tapetenzellen (Fig. 102 *B t*), gegen das Innere der Samenanlage zu in der

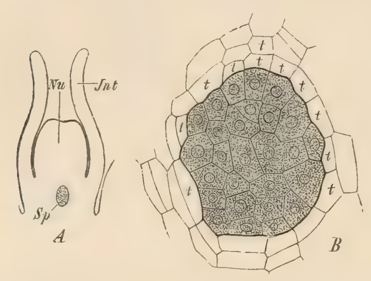


Fig. 102. *Callitris quadrivalvis:* Längsschnitt durch die Samenanlage: *A* schwach, *B* stark vergrößert; *Jnt* Integument, *Nu* Nucellus, *Sp* sporogener Zellkomplex (Archespor), in *B* stärker vergrößert; eine dieser Zellen wird später zum Embryosack (Macrospore), die anderen sind steril; *t* Tapetenzellen. (Nach GOEBEL.)

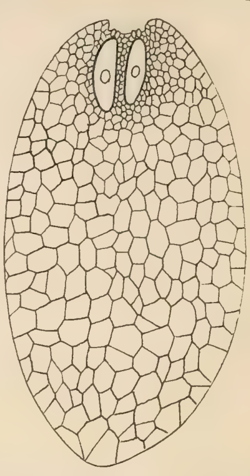


Fig. 103. Embryosack einer Gymnosperme (*Zamia floridana*). Im vielzelligen Prothallium oben zwei Archegonien am Grunde der Pollenkammer. (Nach WEBBER.)

Regel eine einzige (seltener mehr) Embryosack- oder Makrosporenmutterzelle. Diese bildet nach zweimaliger Teilung 3—4 Tochterzellen, deren unterste

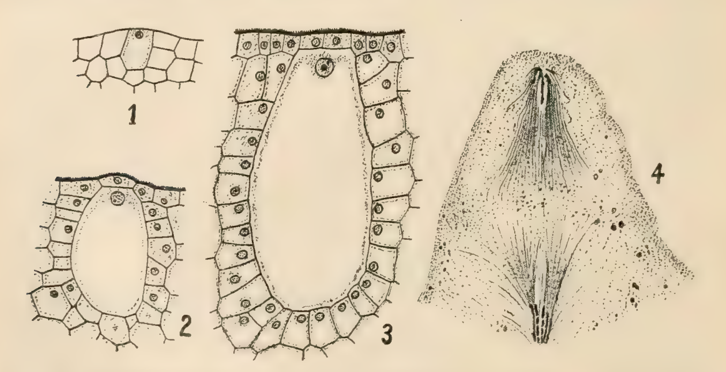


Fig. 104. Entwicklung des Archegons einer Gymnosperme (*Dioon edule*). *1* in der Mitte die Mutterzelle des Archegons. *2* erste Teilung derselben in die Hals- und Zentralzelle. *3* zweite Teilung. Bildung der Halszellen. *4* Kernspindel des Zentralkernes. Oben der spätere Bauchkanalkern, unten der Eikern. (Nach CHAMBERLAIN.)

die Schwesterzellen an Wachstum bald überflügelt und verdrängt. Die unterste dieser Viererzellgruppe, welche der Tetrade der Pollenkörner (Mikrosporen) homolog ist, stellt den jungen E. dar. Ist dieser herangewachsen, so erfüllt er sich von der Peripherie aus durch freie Zellbildung mit einem, dem Prothallium der heterosporen Farne homologen Gewebe, das demgemäß auch am besten als Prothallium zu bezeichnen (Fig. 103) ist. In älteren



Fig. 105. Entwicklung des Embryosackes einer Angiosperme (*Parnassia palustris*). *1* Embryosackmutterzelle. *2* erste Teilung. *3* Tetradenbildung. *4* erste Teilung des jungen Embryosackes. *5* zweite Teilung. *6* dritte Teilung. *7* fertiger Embryosack. Oben Eiapparat, in der Mitte die beiden Polkerne, unten die Antipoden. (Nach PACE.)

Schriften wurde dasselbe vielfach Endosperm genannt (wohl zu unterscheiden von dem seiner Entstehung nach gänzlich verschiedenen sekundären Endosperm der Angiospermen).

Auf dem Scheitel des Prothalliums entstehen aus meist peripheren, der Wand des E. unmittelbar anliegenden Zellen die Archegonien, früher auch Corpuscula genannt. An der Spitze des Nuzellus, der Kernwarze, dagegen bildet sich durch Auflösung des nuzellaren Gewebes eine unregel-

mäßig begrenzte Aushöhlung, die Pollenkammer (Fig. 103). Jede Mutterzelle des Archegoniums zerfällt hierauf in eine große, untere Zelle, die Zentralzelle, und eine am Scheitel gelegene kleinere Zelle, die Halszelle. Die Halszelle liefert durch eine oder weitere Teilungen die späteren Halszellen des Archegoniums. Vom Plasma der Zentralzelle wird später nach Teilung ihres Kernes durch eine bald verschwindende, zarte Membran die Bauchkanalzelle abgeschieden, während der größere übrige Teil des Plasmas der Zentralzelle die Eizelle bildet, welche nach ihrer Befruchtung den Embryo liefert (Fig. 104).

Bei den Angiospermen sind die Vorgänge, welche im jungen Nuzellus zur Bildung des E. führen, ziemlich analog. Das einzellige Archespor geht meist aus der hypodermalen Endzelle des axilen Zellstranges des Nuzellus hervor und liefert nach oben eine oder mehrere Schicht- oder Tapetenzellen, nach unten die Makrosporen- oder Embryosackmutterzelle (Fig. 105). Diese teilt sich nun durch Querwände in zwei, dann vier Zellen. Wie bei den Gymnospermen entwickelt sich auch hier die untere derselben auf Kosten der Schwesterzellen weiter und wird zum E. Der Kern des jungen E. (primärer Embryosackkern) teilt sich und einer der beiden Tochterkerne wandert in das obere, der Mikropyle zugekehrte, der andere in das untere Ende des E. Jeder der beiden Kerne teilt sich nochmals und diese Teilung wiederholt sich bei jedem Tochterkerne; es liegen also am oberen und am unteren Ende des E. je vier Zellkerne; die oberen bilden den Eiapparat, die unteren die Gegenfüßlerinnen oder Antipoden. Von diesen acht Zellkernen umgeben sich je drei mit Protoplasma und Hautschicht und werden so zu nackten Zellen, während je ein Zellkern unverändert bleibt. Die drei oberen Zellen, früher alle als »Keimbläschen« bezeichnet, stellen den Eiapparat dar; eine derselben liegt etwas tiefer als die beiden anderen, es ist die Eizelle oder das Ei, die beiden anderen werden Gehilfinnen oder Synergiden genannt. Die beiden in die Zellbildung nicht mit einbezogenen Zellkerne (Polkerne) aus der oberen und unteren Zellgruppe rücken gegen die Mitte des E. und vereinigen sich dort zum sekundären Embryosackkern. Eiapparat und Antipoden stellen mithin zwei entwicklungsgeschichtlich vollkommen gleichwertige Zellgruppen des E. dar. Vgl. »Archegontheorie«. (*P.*)

Embryosackhaustorium s. Haustorien.

Embryoträger s. Samen.

embryotropische Krümmungen (Hansgirg, Ö. B. Z., 1902, S. 273), an Keimpflanzen auftretende Krümmungserscheinungen.

Emergenzen s. Haare.

emers: Organe von Wasser- und Sumpfpflanzen, die über dem Wasserspiegel vegetieren.

emerse Bestände s. Flachmoor.

Emigrationshyphen s. Mykorhiza.

Emissarien (Moll, in Medeelingen d. Konink. Ak. Wetensch. XV, 1880) = Hydathoden (ex Pfeffer, I, 135).

Empfängnisfaden = Trichogyn, s. Karpogon.

Empfängnisfleck nennt man an den Eiern die für die Aufnahme der Spermatozoiden bestimmte Stelle. Dort wo die Eier das Oogon nicht verlassen,

pflegen sie so orientiert zu sein, daß die Spermatozoen nur an dem Empfängnisfleck mit dem Ei in Berührung kommen. Ein Empfängnisfleck kommt jedoch nicht bei allen Eiern vor; er fehlt z. B. den Eiern der Fucaceen sowie den beweglichen Gameten. (*Sv.*)

Empfindlichkeit, Empfindung. Wie schon ROTHERT bei seinen heliotropischen Untersuchungen (1894) betonte, ist scharf zu unterscheiden zwischen Empfindlichkeit (Sensibilität) und Krümmungs- (allgemein Reaktions-)fähigkeit. Unter dieser ist der »Komplex innerer Faktoren zu verstehen, welche die Krümmung (Reaktion) beeinflussen«; jene ist die Eigenschaft der lebenden Substanz einen Reiz wahrzunehmen, d. h. unter seinem Einfluß eine uns nicht näher bekannte Veränderung zu erfahren, deren Folgen schließlich zu einer Reaktion führen. Die Empfindlichkeit ist nur einer der Faktoren, welche die Reaktion bestimmen.

Empfindlichkeit und Reizbarkeit (Irritabilität oder Erregbarkeit) sind als verschiedene Eigenschaften zu betrachten, was schon daraus erhellt, daß sie lokal vollständig getrennt sein können, wie es z. B. bei den Paniceenkeimlingen der Fall ist, deren Hypokotyl gegen einseitige Lichtreize selbst unempfindlich ist, wohl aber zu einer heliotropischen Krümmung veranlaßt wird, wenn ein tropistischer Reiz vom sog. Kotyledo zugeleitet wird. Das Hypokotyl ist offensichtlich reizbar, da der zugeleitete Impuls Veränderungen im Hypokotyl hervorruft, welche zur Krümmung führen, empfindlich ist jedoch nur der Kotyledo. Den genannten Eigenschaften des Plasmas entsprechen als zwei verschiedene Glieder des Reizvorganges (oder der Reizkette): Empfindung und Reizung oder besser Perzeption (Rezeption) und Erregung. Die Vorgänge bei der Reizung bestehen somit darin, daß zunächst durch den Reiz eine »primäre Veränderung« im reizbaren Plasma bewirkt wird; der Reiz wird — hinreichende Stärke und Wirkungsdauer vorausgesetzt — perzipiert oder empfunden (wahrgenommen). Die primäre Veränderung bedingt dann ihrerseits eine andere, sekundäre Veränderung im Protoplasma, die Reizung (Erregung), die auf ± große Strecken fortgeleitet werden kann (Erregungsleitung, Reizleitung s. d.). (Im wesentlichen nach W. ROTHERT, Üb. Heliothropism. 1894, S. 164 ff.)

Die Eigenschaft des sensiblen Plasmas, einen einwirkenden Reiz wahrzunehmen, bezeichnet CZAPEK (J. w. B. 32, 1898) als Impressibilität. Diese ist nur einer der Faktoren, welcher den Erregungsgrad oder die Exzitation (CZAPEK) bestimmt.

Da wir auf die Erregung und spezifische Sensibilität für einen bestimmten Reiz nur aus dem Reizerfolg, d. h. der endgültigen Reaktion schließen können, diese aber das Ergebnis sehr verschiedener Partialprozesse darstellt, in welche eine nähere Einsicht fehlt, mangelt es uns an einem bestimmten Maßstab für die Größe der Erregung und den Grad der Empfindlichkeit. Ein Rückschluß aus der Reaktionszeit oder -größe bzw. aus der Präsentationszeit ist daher in der Regel zu vermeiden. FRÖSCHEL (S. Ak. Wien. 1908) gelangte hingegen durch Einführung eines mathematisch definierten Begriffs der Empfindlichkeit zu einem zahlenmäßigen Ausdruck derselben. Die Empfindlichkeit eines Pflanzenorgans kann hiernach ausgedrückt werden durch den reziproken Wert der Reizmenge, die in dem betreffenden Organ eben noch eine Reaktion induziert, wobei unter Reizmenge das Produkt aus Reizintensität und Reizdauer zu verstehen ist. Im speziellen Falle

würden wir daher die heliotropische Empfindlichkeit 1 »jenem Pflanzenorgan zuschreiben müssen, in dem die Intensität einer Normalkerze in einer Minute noch eben Heliotropismus induziert«. Benötigt also die Intensität 1 zur Hervorbringung einer eben noch merklichen Reaktion 10 Minuten, so wäre die Empfindlichkeit als $^1/_{10}$ (Empfindlichkeitsexponent) zu bezeichnen[1]).

S. auch unter Reizvorgang. (*L.*)

Empfindungsschwelle s. Reizstärke.

empirisches Diagramm s. Blüte.

emprosthodrom heißt ein Seitensproß, wenn die Blattstellungsspirale auf dem Wege vom ersten zum zweiten Blatt die Vorderseite passiert. Das entgegengesetzte, weitaus häufigere Verhalten wird als Opistodromie bezeichnet. (*H.*)

Emulsion, Emulsionskolloide, Emulsoide s. Kolloid.

Enaliden = Enhaliden, s. Hydatophyten.

enantiostyl, Enantiostylie (TODD): Blüten, bei denen die Griffel bald rechts, bald links von der Blütenachse hervorstehen, während die Staubblätter die entgegengesetzte Richtung besitzen. So ist z. B. bei *Solanum rostratum* die unterste Anthere stark verlängert und in eine am Ende aufwärts gekrümmte Spitze verschmälert; ebenso ist der Griffel aufwärts gebogen. Beide sind jedoch aus der Richtung der Blütenachse nach entgegengesetzter Richtung gebogen. Es folgen nun in derselben Traube immer eine rechtsgrifflige (dexiostyle) und eine linksgrifflige (aristerostyle) Blüte aufeinander, und die »gleichzeitig geöffneten« Blüten desselben Zweiges sind entweder alle rechts- oder alle linksgrifflig (nach KNUTH).

Enationen sind saumartige Auswüchse auf Blattspreiten und Blumenblättern. Als normal auftretende E. sind vielleicht die Schuppen an Petalen von Caryophylleen, Sapindaceen, die Kronfilamente bei Passionsblumen, der Becher von *Narcissus* usw. anzusprechen. Teratologischerweise und nach Infektion durch Gallenerzeuger treten E. an den Organen verschiedener Pflanzen auf, welche normalerweise solche nicht entwickeln (*Eriophyes fraxini* auf den Blättern von *Fraxinus* u. a.). (*Kst.*)

Enchylem (HANSTEIN, Das Protoplasma 1880, 163, S. 39), die flüssigen Teile des Zytoplasma, korrekter: seine in wässeriger Lösung befindlichen Teile (im Gegensatz zu den mit Wasser nicht mischbaren, flüssigen Bestandteilen). Vgl. Zytoplasma und Protoplasma. (*T.*)

Endauxese s. Auxese.

Endemismus (DE CANDOLLE). Endemisch heißt eine Sippe in bezug auf einen bestimmten Erdraum, wenn sie nur innerhalb dessen Umfang vorkommt. Genetisch ist der Endemismus sehr verschieden: er beruht teils auf Erhaltung alter Formen (konservativer, paläogener E., Paläo-E.), teils

[1]) Es muß hier noch bemerkt werden, daß manche der hier genannten Begriffe, wie Empfindung, Wahrnehmung usw. aus der psychischen Sphäre entnommen sind und auf physiologische Prozesse nur im übertragenen Sinne, d. h. ohne psychische Nebenbedeutung, angewendet werden. Die Begriffe werden überdies wie viele reizphysiologische Termini von den einzelnen Autoren in einigermaßen verschiedenem Sinne gebraucht, worauf hier nicht ausführlicher eingegangen werden kann. Das neueste Werk VERWORNS »Erregung und Lähmung«, Jena 1914 konnte hier keine Berücksichtigung mehr finden.

auf Bildung neuer (progressiver, neogener E., Neo-E.). So ist *Taxodium* ein konservativer Endemit Nordamerikas, *Hieracium nigritum* ein progressiver Endemit der Sudeten. Der E. ist sehr bedeutungsvoll für genetische Fragen und für pflanzengeographische Gliederungen. (*D.*)

Endemit (Endeme): eine endemische Sippe, besonders Art; s. Endemismus. (*D.*)

Endknospe s. Sproß.

Endknoten der Bacillarien s. d.

endobiotische Pilze s. Myzel.

Endochiton s. Epichiton.

Endochrom nennt MÉRESCHOWSKY (nach SCHÖNFELDT, Diatom. Deutschl. S. 24) die Chromatophoren einer Algen- (speziell Bacillarien-) Zelle in ihrer Gesamtheit. (*K.*)

Endoderm-Hypodermis = Interkutis, s. Hypoderm.

Endodermis. Der Begriff E. wird von verschiedenen Autoren verschieden gebraucht. VAN TIEGHEM versteht darunter die entwicklungsgeschichtlich innerste Zellschicht der primären Rinde, welche diese gegen den Zentralzylinder, die Stele (s. d.), abgrenzt.

STRASBURGER und die meisten deutschen Autoren bezeichnen als E. bloß die mit kutinisierten Radialbändern versehene, innerste Rindenschicht, wie sie in den Wurzeln, Rhizomen und Stengeln von Wasserpflanzen auftritt, und stellt ihr die homologe Zellschicht in den Stengeln der Landpflanzen als Phloioterma gegenüber. KROEMER beschränkt den Ausdruck E. bloß auf die Leitbündelscheide der Wurzel. In der Wurzelanatomie wird die E. häufig als innere E. der äußeren E. (Exodermis) gegenübergestellt (s. Hypoderma). Im weiteren Sinne bezeichnet HABERLANDT als E. ohne Rücksicht auf ihre entwicklungsgeschichtliche Herkunft jene scheidenförmige, die Gefäßbündel teils einzeln, teils in ihrer Gesamtheit von dem benachbarten Gewebe abgrenzende Zellschicht, deren Hauptaufgabe ist, die Stoffleitung in bestimmte Bahnen einzuengen und den vorzeitigen Austritt der geleiteten Stoffe aus den Gefäßbündeln zu verhindern. Als Nebenfunktion bietet sie den Gefäßbündeln auch mechanischen Schutz.

CASPARY nannte die E. Schutzscheide, LEITGEB Kernscheide. Umgibt die E. jedes Gefäßbündel für sich, so spricht man von Einzelendodermen, umgibt sie den ganzen Zentralzylinder, von Gesamtendodermen. In Stengelorganen kann die E. auch als Stärkescheide oder in Form von Stärkesicheln entwickelt sein und führt dann leichtbewegliche Stärkekörner (s. Statolithentheorie).

Den obengenannten beiden Funktionen der E. entsprechen zwei Hauptmerkmale der E.: 1. ihre relative Impermeabilität, und 2. ihre mechanische Widerstandsfähigkeit.

Die Zellen der E. stehen untereinander in lückenlosem Verbande. Gewöhnlich sind sie von parenchymatischer Gestalt. Ihre Wandungen sind häufig ringsum verkorkt. Ein anderer Typ wird durch dünnwandig bleibende Scheidenzellen gekennzeichnet, deren Tangentialwände nicht verkorkt sind, während die Radialwände die Erscheinung des sogenannten CASPARYschen dunklen Striches, Streifens oder Punktes zeigen: ein schmaler Längs-

streifen der Radialwand, seltener ein breiterer Streifen oder die ganze Radialwand erscheint bei mikroskopischer Untersuchung gewellt, und auf dem Querschnitt bewirkt diese Wellung das Auftreten dunkler Schatten an den betreffenden Wandungsstellen.

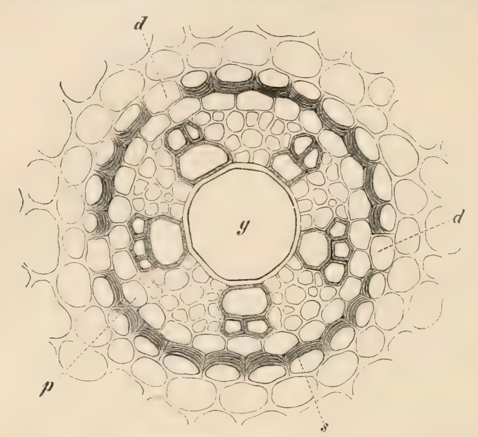


Fig. 106. Radiales Gefäßbündel der Wurzel von *Allium ascalonicum: g* zentrales großes Gefäß, von welchem die fünf Hadromplatten ausstrahlen, *p* Perikambium, *s* Endodermis, *d d* die den Hadromteilen opponierten Durchlaßzellen. (Nach HABERLANDT.)

Die Verkorkung der Wandungen bedingt die geringe Permeabilität der E. Die E. zahlreicher Liliaceen, Orchidaceen, Dikotylen usw. zeichnet sich auch im vollkommen ausgebildeten Zustande, wo also bei Gramineen, Cyperaceen usw. die E. überall gleichmäßig impermeabel ist, durch streng lokalisierte Permeabilität aus, welche auch anatomisch nachweisbar ist. Die Scheidenzellen sind hier (vgl. Fig. 106) von zweierlei Art; zwischen den typisch ausgebildeten Elementen (*s*) liegen solche mit permeablen, unverkorkten Tangentialwänden, und außerdem zeigen die Wandungen dieser Durchlaßzellen (*d*) keinerlei Verdickungen. Das (seiner Herkunft nach verschiedenwertige) Bildungsgewebe der Schutzscheide wird von HABERLANDT als Koleogen bezeichnet. Aus diesem können jedoch, teilweise wenigstens, auch andere Gewebearten hervorgehen.

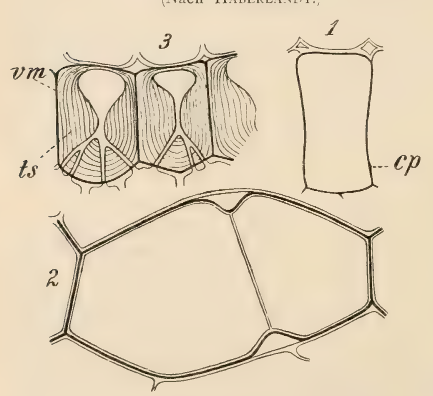


Fig. 107. Drei Entwicklungsstadien von Endodermzellen im Querschnitt: *1* Primärendodermzelle von *Ananassa macrodontes*, *2* Sekundärendodermzelle von *Ricinus communis*, *3* Tertiärendodermzelle von *Ananassa macrodontes*. *cp* Casparyscher Punkt, *ts* tertiäre Verdickungsschichten, *vm* verkorkte mittlere Lamelle. (Nach KROEMER.)

In der Entwicklung der E. unterscheidet KROEMER vier Stadien: 1. den Embryonal-, 2. Primär-, 3. Sekundär-, 4. Tertiärzustand der E.-zelle. Im Embryonalzustand besitzen die E.-zellen im Bau der Membran und der Protoplasten vollkommen den Charakter von

Meristemzellen. Der Primärzustand wird hauptsächlich durch die dünne, unverkorkte Membran und den CASPARYschen Streifen charakterisiert. Der Sekundärzustand zeichnet sich durch relativ dünne, aber allseitig verkorkte und mit dem CASPARYschen Streifen versehene Zellwände aus. Im Tertiärzustand sind alle oder einzelne Zellwände durch zahlreiche, mechanisch wirksame, neugebildete Lamellen (Tertiärschichten) stark verdickt. (Vgl. Fig. 107.) Demgemäß spricht KROEMER von Primär-, Sekundär- und Tertiärendodermzellen.

Bezüglich weiterer Terminologie vgl. KROEMER in Bibl. Bot. 1903, Heft 59; MÜLLER, B. Z. 1906, S. 53. (*P.*)

Endogamie (LOEW, in Kirchner, S. 39): Ein Befruchtungsakt, bei dem die kopulierenden Sexualkerne ihrem Ursprunge nach aus derselben Kernpaarung oder aus zwei nahezu gleichwertigen Kernpaarungen durch vegetative Weiterbildung hervorgegangen sind.

Unter dem Begriff der E. (Inzucht, autogenetischen Bestäubung [KÖRNICKE 1890]) kann man, nach KIRCHNER I, S. 20, die Bestäubungstypen der Kleistogamie, Autogamie, Geitonogamie und Xeno-(Adelpho-)gamie zusammenfassen, gegenüber den Formen der Gnesiogamie, Nothogamie und Hybridogamie, die wir als Exogamie, »Kreuzung mit einem frischen Stamm« (heterogenetische Bestäubung), bezeichnen. Dieser Unterschied ist von großer ökologischer Bedeutung. Die Mehrzahl unserer einheimischen Blütenpflanzen wird je nach den Lebensumständen auf endogamem oder exogamem Wege bestäubt und befruchtet, — ein Verhalten, das als Amphigamie den beiden andern Bestäubungsarten gegenübersteht. (Vgl. Bestäubung.)

endogene Glieder. Von exogenem Ursprung reden wir dann, wenn ein seitliches Glied des Pflanzenkörpers an der eigentlichen Oberfläche des Hauptgliedes entsteht, d. h. wenn die die Oberfläche bildende Zellwand bzw. die Epidermis oder auch mehrere äußere Gewebeschichten zusammen auswachsen und dadurch den Anfang des seitlichen Gliedes darstellen (z. B. Phyllome), von endogenem aber dann, wenn das Glied bei seiner ersten Anlage von einer an der Neubildung nicht beteiligten Gewebeschicht des erzeugenden Gliedes bedeckt ist und diese später durchbricht (z. B. die vollkommeneren, zellulär gebauten Wurzeln der Pteridophyten und Phanerogamen).

endogene Sporen s. Sporen der Pilze.

endogener Thallus s. Thallus der Flechten.

endogener Verlauf des Pollenschlauches s. Chalazogamie.

Endohyalozysten s. Leukozysten, Fußnote.

Endokarp s. Perikarp.

endolithische Flechten s. Thallus der Flechten.

Endoparasit s. Parasitismus.

Endoperidium s. Fruchtkörper der Gasteromyzeten.

endophytische Pilze s. Myzel.

endophytischer Parasit = Endoparasit, s. Parasitismus.

Endoplasma s. Ektoplasma.

Endosaprophytoparasitismus: ELENKIN (nach ZAHLBRUCKNER in Justs Jahresb. I, 1902, S. 329, vgl. auch das Zitat unter: Wanderflechten) ersetzt in der Annahme, daß die Theorie des Mutualismus (REINKE, DE BARY) im Sinne eines gegenseitigen Nutzens und Stoffwechsels zwischen den Komponenten der

Lichenen wissenschaftlich nicht bewiesen, diese durch die Theorie des E. Sie beruht teils auf dem längst bekannten Eindringen von Haustorien in Gonidien, teils auf der erst neuerdings beobachteten Tatsache des Absterbens von Gonidien. Dieses letztere soll allen heteromeren Lichenen eigentümlich sein, wobei tote Algen sowohl in der Gonidienschicht als auch außerhalb derselben (in der Korkschicht und im Mark) angetroffen werden. Dabei übertrifft das tote Material an Masse das lebende um das Mehrfache, besonders bei Lichenen mit dickem Thallus (*Aspicilia calcarea*, *Haematomma ventosum* usw.). Abgestorbene Gonidien werden zweifellos verzehrt, was durch das allmähliche Verschwinden der leeren Hüllen bewiesen wird. Vgl. auch ZAHLBRUCKNERS Ref. in Justs Jahresb. I, 1903, S. 217. (*Z.*)

Endosperm s. doppelte Befruchtung, Embryosack und Samen.

Endospermhaustorien s. Kotyloide und Haustorien des Embryosackes.

endospore Myxomyzeten s. Plasmodium derselben.

Endosporen der Bakterien: Bei Eintritt ungünstiger äußerer Verhältnisse vermögen manche Arten in einer bisher nur bei den Bakterien beobachteten Weise Dauerzellen, E., zu bilden. Der gewöhnliche Vorgang der Sporenbildung, wie er bei *Bacillus subtilis* beobachtet worden ist, ist folgender. Die beweglichen, einzelnen oder zu kurzen Fäden verbundenen Zellen verlieren ihre Schwärmbewegung und wachsen zu langen, unbeweglichen, vielzelligen Fäden aus, welche auf flüssigen Nährböden an der Oberfläche eine Haut bilden. Der vorher hyaline Zellinhalt beginnt sich zu trüben, und es werden bei starken Vergrößerungen kleine Körnchen sichtbar. Gewöhnlich in der Mitte der Zelle, zuweilen einem Pole etwas genähert, tritt ein hellerer Fleck auf, welcher allmählich an Größe zunimmt und gleichzeitig immer stärker lichtbrechend erscheint, bis er schließlich als hellglänzender, ovoider Körper mit scharfen Konturen von einer Längswand der Zelle bis zur anderen reicht und dieselbe sogar noch leicht auftreibt. Während der Entwicklung der Spore ist der übrige Inhalt des Stäbchens immer mehr geschwunden, und die Spore ist bei ihrer Reife nur von der leeren Hülle der Mutterzelle umgeben. Diese verschleimt schließlich, und die Spore, an der man jetzt eine deutliche Membran erkennt, wird frei [1]). — Bei weitaus den meisten Arten bildet sich nur eine Spore in jeder Zelle. Die reifen E. sind gegen äußere schädliche Einflüsse sehr widerstandsfähig. Sie können Austrocknung oft jahrelang überstehen, werden sehr viel schwerer durch Gifte zerstört und vertragen ausnahmslos höhere Temperaturen, ja manche, wie *B. subtilis*, stundenlang Siedehitze, ohne abzusterben. Werden sie auf frisches Nährsubstrat gebracht, so keimen sie sehr rasch aus.

Neben diesen E. wird von einem Teil der Bakteriologen die Existenz einer anderen Form von Dauerzellen, Arthrosporen, bei den Bakterien angenommen. Dieselben sollen sich nicht innerhalb der vegetativen Zellen bilden, sondern diese letzteren sollen direkt in Arthrosporen übergehen. MIGULA (E. P. I. S. 57) hält die besondere Bezeichnung Arthrosporen für überflüssig, da sie sich morphologisch und entwicklungsgeschichtlich nicht von vegetativen Zellen unterscheiden. Die morphologische Übereinstimmung mit den vegetativen Zellen ist jedoch nicht überall vorhanden. So unterscheiden sich die Arthrosporen der Myxobakterien ihrer Form nach erheblich von den vegetativen Zellen. Auch in physiologischer Hinsicht sind Unterschiede wahrzunehmen (BENECKE S. 179). (*F.*)

---

[1]) Diese sporenbildenden Zellen werden von manchen Autoren als Sporangien angesprochen. (*K.*)

Endosporen der Pilze = endogene Sporen, s. Sporen der Pilze.

Endospor(ium): 1. s. Sporen der Bryophyten und Pteridophyten und Pollensack; 2. s. Spermatien der Uredinales.

Endostom: 1. der Samenanlage s. d.; 2. der Musci s. Peristom.

Endothecium (KIENITZ-GERLOFF): 1. s. Sporogon der Musci: 2. des Pollensackes s. d.

endotrop, Endotropismus (Pollenschlauchverlauf) s. Chalazogamie.

endotrophe Cephalodien s. d.

endotrophe Mykorrhizen (FRANK) s. d.

Endotrophie s. Trophien.

endozelluläre Enzyme s. Fermente.

endozoïsch (SERNANDER, Den Skand. veget. spridningsbiologe 1901) sind solche zoochore Verbreitungseinheiten, welche von pflanzenfressenden Tieren verschlungen und mit den Exkrementen wieder abgesetzt werden.

endozootische Pilze s. Myzel.

Energese = Betriebsstoffwechsel, s. Stoffwechsel.

energetische Situation. SEMON (Die Mneme, III. Aufl., 1911, S. 7) bezeichnet damit »den Inbegriff der Faktoren und Bedingungen, die im gegebenen Augenblick für den Organismus von Bedeutung sind«. Sie liegen teils außerhalb des Organismus (äußere e. S.), teils im Organismus selbst (innere e. S.). Letztere ist entweder elementarenergetisch, d. h. sie umfaßt den Komplex rein physikalisch-chemischer Faktoren, oder erregungsenergetisch, die jeweiligen Erregungszustände der reizbaren Substanz des Organismus umfassend. Die äußere Situation ist natürlich gleichfalls elementarenergetisch. (*L.*)

Energide: Unter einer E. versteht SACHS (in Flora Bd. 75, 1892) einen einzelnen Zellkern mit dem von ihm »beherrschten« Protoplasma, so zwar, daß ein Kern und das ihn umgebende Protoplasma als ein Ganzes zu denken sind; dieses Ganze wäre dann eine organische Einheit, sowohl im morphologischen wie im physiologischen Sinne. Der Begriff der E. wurde namentlich für diejenigen Gewächse notwendig, bei denen eine Gliederung in Zellen ausgeblieben ist, wie z. B. bei den Siphoneen und den Phycomyzeten. (*T.*)

Engholz (KLEBS, S. Ak., Heidelberg 1914) = Herbstholz, s. Frühlingsholz.

Engramm, engraphische Wirkung s. Mneme.

Enhaliden s. Hydatophyten.

Enharmonie. WIESNER bezeichnet mit E. das Prinzip der inneren Ordnung und Harmonie, welches zur Charakteristik aller Lebewesen gehört. Der Bestand des organischen Individuums ist nur durch dieses Prinzip gewährleistet. Jede Störung der E. sistiert entweder bestimmte Funktionen oder verursacht abnorme, den Organismus störende Zustände, Krankheit und bei besonders tiefen Eingriffen selbst den Tod. (*L.*)

Enkarpium (TRATTINICK) = Karposoma.

Entelechie: etwas, das »in sich sein Ziel hat«, nach DRIESCH eine Elementarkraft, die nur in den Organismen wirksam ist und in der unbelebten Welt kein Analogon hat. In sehr scharfsinniger Weise hat DRIESCH für die Existenz dieser E. die Beweise zu erbringen gesucht. Doch sind diese nur von wenigen Forschern als bindend anerkannt worden. S. die Zusammenfassung in DRIESCH, Philosophie des Organischen. Gifford-Vorlesungen I, II, Leipzig 1909. (*T.*)

Entgiftung durch Mineralsalze s. Nährsalze.

Entleerungsapparate. Bei einer Reihe von Pflanzen (Rutaceen, Myrtaceen) wird das Sekret innerer Drüsen nach außen entleert, welcher Funktion eigene E. dienen.

In beiden, sonst nach verschiedenem Bauplan gebauten E. ist ein aktiver Teil und ein passiver Teil zu unterscheiden. Der aktive Teil besteht aus den blasenförmigen, den Drüsenraum nach Auflösung der Sekretzellen auskleidenden Wandzellen, welche durch ihren Druck auf das eingeschlossene

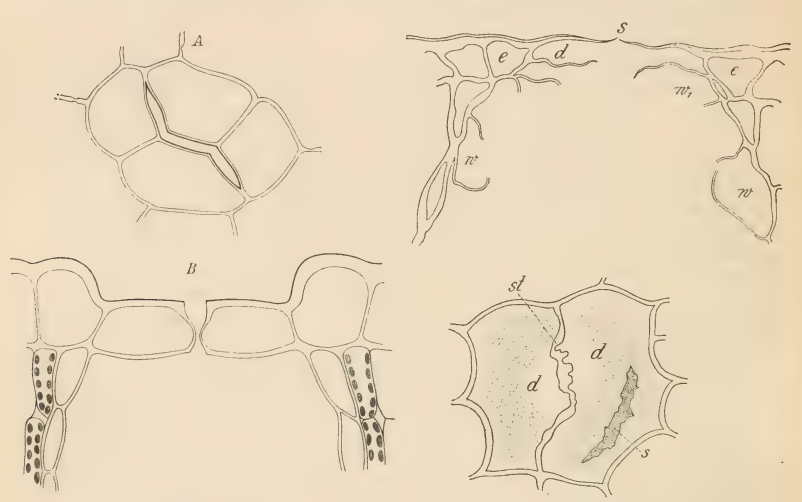


Fig. 108. Entleerungsapparat der inneren Drüsen von *Ruta graveolens: A* Oberflächenansicht des Deckels mit der Ausführungsspalte. *B* Querschnittsansicht. (Nach Haberlandt.)

Fig. 109. Entleerungsapparat von *Eucalyptus* nach erfolgter Sekretentleerung. Oben Querschnitt, unten Oberflächenansicht. *d* Deckelzellen, *w* Wandzellen, *e* Epidermiszellen, *st* Stützleiste, *s* Ausführungsspalte, w_1 unter den Deckelzellen liegende Wandzelle. (Nach Porsch.)

ätherische Öl sowohl spontan als bei Biegungen der Blätter die Sekretentleerung bewirken. Den passiven Teil stellt der Drüsendeckel dar. Derselbe besteht bei den Rutaceen aus einer verschiedenen Anzahl von Zellen, die histologisch und mikrochemisch präformierte Spaltwände zwischeneinander ausbilden, welche die Bildung einer Ausführungsspalte begünstigen, durch die das Sekret entleert wird. (Vgl. Fig. 108.) Bei Myrtaceen erfolgt die Sekretentleerung durch Zerreißen präformierter, verdünnter Membranpartien, welche zwischen den dicken Seitenwänden der Deckelzellen und einer stark verdickten, S-förmig gekrümmten Membran, der »Stützleiste«, ausgespannt sind. (Vgl. Fig. 109.) Außerdem muß noch eine der unter dem Deckel liegenden, ebenfalls sehr dünnen Zellmembranen zerrissen werden. (Vgl. Haberlandt, in S. Ak., Wien 1898, Porsch, in Ö. B. Z. 1903 u. Z. B. G. 1906, Marloth, Das Kapland, Jena 1908, S. 332.) Einrichtungen zur Sekretentleerung äußerer Drüsen hat

jüngst DETTO (Flora 1903, S. 186ff.) für *Dictamnus* nachgewiesen. Die Drüsen sind hier vielzellig, birnförmig und laufen in einen feinen, aus fünf zylindrischen Zellen bestehenden Fortsatz aus. Die Zellwände desselben sind sehr dünn und bestehen fast bloß aus Cuticula. Bei der geringsten unsanften Berührung bricht der haarförmige Fortsatz ab, und das ätherische Öl quillt hervor. DETTO erblickt in dieser Einrichtung ein Schutzmittel gegen Tierfraß. (*P.*)

Entomocecidien: Die von Insekten erzeugten Gallen, s. d. (*Kst.*)

Entomogamae, Entomophilae = Insektenblütler, s. d.

Entquellung s. Gallerte.

Entwicklungsgeschichte s. unter Phylogenie.

Entwicklungsmechanik oder kausale Morphologie ist nach ROUX, welcher diese Disziplin inaugurierte, »die Lehre von den Ursachen der organischen Gestaltungen, somit die Lehre von den Ursachen der Entstehung, Erhaltung und Rückbildung dieser Gestaltungen« (Arch. f. Entw. Mech. I. Einl.). Ihre Aufgabe ist es, die Organgestaltungsvorgänge auf die wenigsten und einfachsten Wirkungsweisen (Kräfte oder Energien) zurückzuführen. (ROUX, Ziele u. Wege der E. in Ergbn. d. Anat. u. Entw. gesch. II, 1892.)

Die Gestaltung und Differenzierung ist von verschiedenen Komponenten (der jeweiligen Bedingungskonstellation) abhängig. — Selbstdifferenzierung nennt ROUX diejenige Veränderung eines abgegrenzten oder abgegrenzt gedachten Gebildes oder Teiles, deren spezifische Ursachen (s. u.) in dem gestaltenden Gebilde oder Teile selbst liegen. Bei der vollkommenen S. liegen alle Komponenten in dem gestaltenden Teil selber, bei der unvollkommenen S. ist Zufuhr von Energie von außen her erforderlich, sofern sie nur die Vorbedingung der gestaltenden Wirkung darstellt. Abhängige Differenzierung ist eine Veränderung, bei welcher eine oder mehrere, die spezifische Gestaltung bestimmende Komponenten von außen her auf den zu gestaltenden, umgrenzten oder umgrenzt gedachten Teil wirken. Eine passive Differenzierung findet nur dann statt, wenn alle Komponenten des betreffenden Gestaltungsvorganges von außen her auf den untersuchten Teil einwirken.

Die wirksamen Komponenten des Gestaltungsprozesses bezeichnet ROUX als spezifische Komponenten oder spezifische Ursachen (Ursachen schlechthin), wenn sie die spezifische Natur des Vorganges bedingen, die übrigen für das betreffende Geschehen notwendigen, aber den Charakter der Gestaltung nicht bestimmenden Komponenten (Wärme, Sauerstoff usw.) werden als Vorbedingungen oder indifferente Ursachen (indifferente Komponenten) unterschieden. (ROUX in Arch. f. Entw.-Mech. I, 1895.) Bezüglich der weiteren Terminologie sei insbesondere verwiesen auf W. ROUX, Terminologie d. Entw.-Mech. Lpz. 1912. (*L.*)

Entwicklungsperiode = Wachstumsperiode, s. Wachstum.

Entwicklungsphysiologie (DRIESCH) s. Formphysiologie.

enzymatische Krankheiten: Ansteckende Pflanzenkrankheiten, die durch Impfung übertragen werden können, deren Übertragung aber nichts mit der Vermittlung irgendwelcher Parasiten zu tun hat, sondern durch die von dem kranken Teil in den gesunden gelangenden — wohl enzymartigen — Stoffe zustande kommt. Zu den e. Kr. gehören die Mosaikkrankheiten (Tabak, Tomate u. a.) und die infektiöse Panachure, s. d. (*Kst.*)

Enzyme (KÜHNE, Unters. a. d. phys. Inst. Heidelberg I, 1878, S. 291) = Fermente, s. d.

Enzymoide = Zytotoxine, s. d.

eoklad (PRANTL, B. D. B. G. 1883, S. 284) s. Blattanlage.

Epharmonie. VESQUE sagt in Ann. sc. nat. sér. 6. XIII, 1882, S. 9, folgendes: Tous les organes de la plante peuvent s'adapter au milieu incerte ou animé qui les entoure, mais à des degrés divers, et c'est précisément sur cette inégalité que repose la subordination des caractères; mais au milieu, de tous ces organes il y en a dont la nature dépend «uniquement de l'adaptation», savoir la structure anatomique des organes végétatifs en tant qu'elle est en relation directe avec l'air, le sol et l'eau: c'est ce que je propose d'appeler l'épharmonie.

Neuerdings wird die gesamte Anpassung einer Pflanze, die Harmonie zwischen ihrem Bau und den äußeren Bedingungen, als Epharmose bezeichnet oder auch als Lebensform.

Epharmose (DIELS) s. Epharmonie.

ephemere Bewegungen (PFEFFER): Je nachdem eine Bewegung in wiederholten Schwingungen um eine Gleichgewichtslage besteht oder (wie z. B. bei Entfaltung der Knospen) nur einmal eintritt, wodurch das Organ in eine neue Gleichgewichtslage gebracht wird, pflegt man periodische oder oszillierende und einmalige oder ephemere Bewegungen zu unterscheiden, zwei Typen, die natürlich durch Übergänge und Kombinationen verknüpft sind. (*L.*)

ephemere Blumen nannte A. P. DE CANDOLLE (in Mém. sav. étrang. Paris I, 1806, S. 338) die sich einmal öffnenden Blüten (z. B. *Stellaria media*, *Holosteum umbellatum*, *Veronica*-Arten) im Gegensatz zu den sich wiederholt öffnenden und schließenden Äquinoktialblumen. HANSGIRG (Sitzb. kgl. böhm. Ges. Wissensch., 1889, S. 237) präzisiert den Begriff ephemer noch weiter, indem er als euephemer solche Blüten bezeichnet, die im Laufe von 24 Stunden sich öffnen und schließen, und als pseudoephemer solche, welche nicht gleich am ersten Tage, an dem sie sich geöffnet haben, sondern erst später (aber auch nur einmal) sich schließen. Die wiederholt, und zwar täglich einmal sich öffnenden und schließenden Blüten (z. B. *Ornithogalum nutans*) werden jetzt als periodische Blüten bezeichnet.

ephemere Pflanzen sind solche, die in ein und derselben Vegetationsperiode mehrmals Früchte hervorbringen (WIESNER, Biol. I. Aufl., 1889, S. 22).

Ephemerophyten s. naturalisierte Pflanzen.

Ephydrogamicae, Ephydrogamie s. Wasserblütler.

epibiotische Pilze s. Myzel.

Epiblast s. unter Scutellum.

Epiblem s. Wurzelhaut.

Epichilium s. Orchideenblüte.

Epichiton, Mesochiton und Endochiton (FARMER J. B. and WILLIAMS S. L. Phil. Trans. B. 1898, S. 190) werden drei verschiedene Schichten in der Membran der jungen Oogonien der Fucaceen genannt. Sie berühren alle an ihrer Basis die Wandung der Stielzelle, ohne daß in der Querwand selbst eine Differenzierung sichtbar ist. Die äußerste Schicht, der Exochiton, ist durch einen relativ breiten, mit Gallerte gefüllten Zwischenraum vom Mesochiton, der mittleren Schicht, getrennt, welch letzterer der innersten Schicht, dem Endochiton, zunächst aufliegt. (*Sv.*)

epidermale Schichten s. Hypoderm.

Epidermis: Die E. stellt die erste Stufe in der Entwicklung der Hautgewebe dar und besteht meist aus einer einzigen Zellage, welche die von ihr bedeckten Organe und Gewebe gegen die Außenwelt abgrenzt und ihnen den unter Hautsystem angegebenen Schutz gewährt. Im anatomisch-physiologischen Sinne gehören nur jene oberflächlich gelegenen Zellschichten zur E., deren anatomische Merkmale erkennen lassen, daß sie ihrer Hauptfunktion nach als primäres Hautgewebe fungieren.

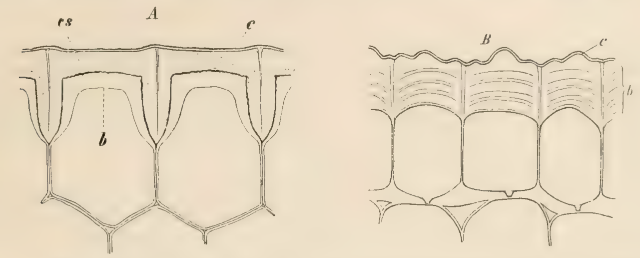


Fig. 110. *A* Epidermiszellen des Blattes von *Aloe acinacifolia*; *B* desgleichen von *Allium cepa*. *c* Kutikula, *cs* Kutikularschichten, *b* Zelluloseschichten. (Nach HABERLANDT.)

Die Epidermiszellen besitzen meist eine tafel- oder plattenförmige Gestalt und stehen untereinander in lückenlosem Verbande. In typischer Ausbildung sind sie stets niedrig, nur bei reichlicher Wasserspeicherung erlangen sie oft eine beträchtliche Höhe. — Der physiologisch wichtigste Teil der Epidermiszelle besteht in ihrer »Außenwand«. Sie unterscheidet sich gewöhnlich durch stärkere Verdickung sowie durch Unterschiede im chemisch-physikalischen Verhalten von den übrigen Wandungen. Diese Unterschiede werden durch Einlagerung von fettartigen Substanzen hervorgerufen, die man zusammenfassend als Kutin (s. d.) zu bezeichnen pflegt. Die verdickte Außenwand differenziert sich dabei von innen nach außen gewöhnlich in dreierlei Schichten (Fig. 110): 1. die Zelluloseschichten, die an das Zellinnere grenzen und aus Zellulose bestehen; 2. die Kutikularschichten oder kutinisierten Schichten, die mehr oder weniger kutinhaltig sind, und 3. die Kutikula, welche, aus der äußersten, kutinreichsten Membranlamelle bestehend, als dünnes, ununterbrochenes Häutchen die ganze Außenfläche der E. überzieht und niemals fehlt.

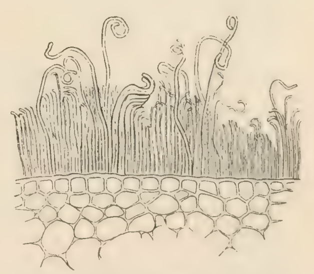


Fig. 111. Stäbchenförmiger Wachsüberzug eines Knotens von *Saccharum officinarum* (142/1). (Nach DE BARY.)

Eine häufige Unterstützung erfährt die E. in ihrer Funktion durch die sogenannten Wachsüberzüge, welche an Trauben, Pflaumen und vielen

Blättern den bekannten, reifartigen Anflug (Reif) bilden[1]). In der Ausbildung der Wachsüberzüge können nach (DE BARY) mehrere Hauptformen unterschieden werden: a) der Körnerüberzug, aus kleinen, nebeneinander gelagerten Wachskörnchen von etwa 0,001 mm Größe bestehend, z. B. auf den Laubblättern vieler Gramineen, Liliaceen, Iridaceen; b) der Stäbchenüberzug (Fig. 111). Hier sitzt das Wachs der Kutikula in Form von senkrechten Stäbchen auf, die oft ansehnlich höher als die Epidermiszellen und am oberen Ende hakig oder gerollt sind, z. B. bei vielen Scitamineen, an den Knoten von *Saccharum officinarum*; c) der Krustenüberzug. Er stellt eine spröde, durchsichtige Glasur vor, die meist zahlreiche Sprünge und Risse aufweist und gewöhnlich eine Dicke von 0,001 mm nicht überschreitet, z. B. auf den Blättern von *Thuja, Sempervivum*; viel mächtiger sind jedoch die Wachsüberzüge bei den »Wachspalmen« (*Ceroxylon-* und *Klopstockia*-Arten), wo sie bis 5 mm dick werden.

Die Steifheit der verdickten Außenwände wird sehr häufig durch nach innen vorspringende Leistennetze erhöht. Die einzelnen Leisten bilden Vorsprünge der Kutikularschichten, die mehr oder weniger tief in die Seitenwandungen der Epidermiszellen eindringen. (*P.*)

epidermoidale Transpiration s. d.

epigäe oder epigäische Kotyledonen sind solche, die bei der Keimung über die Erde treten und zu Assimilationsorganen werden. Dies ist bei den meisten Pflanzen der Fall. Ihnen stehen die hypogäischen Kotyledonen gegenüber, die nur als Reservestoffbehälter dienen, auch bei der Keimung mit dem Samen unter der Erde verbleiben und nach Abgabe ihrer Reservestoffe einschrumpfen und vertrocknen (z. B. bei *Quercus, Aesculus, Vicia, Lathyrus, Tropaeolum*).

epigam s. Geschlechtsbestimmung.

epigen heißt (nach SCHIFFNER) bei den *Hepaticae* eine Infloreszenz (s. d.), wenn sie auf der Dorsalseite des Stämmchens oder der Frons steht; hypogen, wenn sie auf verkürzten, ventralen Sprossen steht. (*K.*)

epigene Cephalodien s. d.

Epigenesis-Theorie s. Evolutionstheorie.

Epigon s. Sporogon der Musci, Anm.

epigyne Blüten s. Receptaculum.

Epikarpium (L. C. RICHARD, Anal. du fruit 1808) s. Frucht und Perikarpium.

epiklin nennt KIRCHNER, S. 40, solche Sprosse, die zur Erlangung und Beibehaltung einer für ihre Ernährung günstigen Lage einer Stütze oder eines ähnlichen, fremden Haltes bedürfen.

Epikotyl, epikotyles Glied (DARWIN 1881) s. Embryo.

epilithische Flechten s. Thallus der Flechten.

Epinastie: Als E. bzw. Hyponastie wurde zuerst von SCHIMPER (in Ber. d. Naturforschervers. Göttingen 1854, 87) das »exzentrische Dickenwachstum« an Ästen bezeichnet, jedoch werden seit dem Vorgehen von DE VRIES (in Arb. Würzb. Inst. I, 1872, S. 252) diese Bezeichnungen zu-

---

[1]) Diese sogenannten Pflanzenwachse bestehen hauptsächlich aus Triglyzeriden von Fettsäuren. (*L.*)

meist für das »ungleichseitige Längenwachstum« gebraucht, während das erstere jetzt mit WIESNER Trophie (s. d.) genannt wird. Unter E. ist also ein gefördertes Längenwachstum der »Oberseite« eines Sprosses zu verstehen, während gefördertes Längenwachstum der »Unterseite« als Hyponastie bezeichnet wird.

Der Effekt der einseitigen Wachstumsförderung äußert sich in einer einfachen Krümmung, wobei die geförderte Seite zur konvexen wird.

Die E. stellt nach WIESNER (S. Ak. Wien, CXI, 1902) in der Regel eine ererbte Nutationsform dar; in diesem Falle ist stets die morphologische Oberseite im Wachstum bevorzugt. An Sprossen von Holzgewächsen kann aber mitunter auch die jeweilig physikalische Oberseite im Wachstum gefördert werden; diese Erscheinungsform bezeichnet W. als in der Ontogenese erworbene E. — Der Eintritt einer epinastischen Krümmung setzt voraus, daß die morphologische Unterseite eines Organs der Zugspannung ein größeres Hindernis entgegensetzt als die antagonistische Oberseite. Die Bewegungswiderstände können aber nach WIESNER durch Beleuchtung so verstärkt werden, daß die E. im Lichte überhaupt nicht in Erscheinung tritt, vielmehr nur bei Lichtausschluß beobachtet werden kann. WIESNER (B. Z. XLII, 1889) spricht in diesem Falle von latenter E. — Die variable E. (WIESNER, B. D. B. G. XX, 1902) ist durch ihre Abhängigkeit von der Wachstumsintensität der Organe charakterisiert; sie trägt wesentlich zum Zustandekommen der Zweigrichtung bei, indem sie häufig bei kümmerlichem wie bei besonders üppigem Wachstum ganz in den Hintergrund tritt, so daß der negative Geotropismus vorherrschend wird, während sie innerhalb bestimmter Wachstumsgrenzen sich dadurch geltend macht, daß sie dem negativen Geotropismus entgegenwirkt.

Epi- bzw. Hyponastie kann auch unter der Einwirkung von Licht-, Schwerkrafts-, chemischen Reizen usw. hervorgerufen werden. Dementsprechend unterscheidet man Photo-, Geo-, Chemo-, Epi-(Hypo-)nastien. S. hierüber unter Nastie. (*L.*)

epinykt sind ephemere Blüten, die sich am Abend mit beginnender Dämmerung oder in der Nacht öffnen (z. B. *Mirabilis longiflora, Cereus grandiflorus*). (Nach KERNER.)

epipetal s. Blüte.

epiphloeodische Flechten s. Thallus der Flechten.

Epiphragma: 1. der Mooskapsel s. Sporogon der Musci und Peristom; 2. der Nidularineen s. Fruchtkörper der Gasteromyzeten.

epiphylle Infloreszenzen s. blattbürtig.

Epiphyllen werden speziell solche Epiphyten genannt, welche sich an Blättern ansiedeln. In den Tropen sind namentlich epiphylle Moose und Flechten vertreten. (Siehe FITTING, Ann. Jard. bot. Buitenz. 1910.) (*L.*)

Epiphyten nennen wir solche Pflanzen, die auf anderen Pflanzen vegetieren, ohne ihnen Nahrung zu entziehen. — Nach ihrer Lebensweise können die E. — nach SCHIMPER, S. 340 (vgl. auch dessen Arbeiten in Ak. Berlin, 1890, u. Bot. Mitt. a. d. Trop. H. 3, 1891) — in vier Gruppen eingeteilt werden: 1. Protoepiphyten; diese Gruppe ist sehr wenig homogen und faßt alle Arten zusammen, die für ihre Ernährung auf die Rinde und die direkte Zufuhr seitens der Atmosphärilien angewiesen sind (z. B. viele Farne und Orchideen). — 2. Hemiepiphyten, E., die zwar auf den Bäumen ihre Keimung und erste Entwicklung durchmachen, nachträglich aber durch ihre

Wurzeln mit dem Boden in Verbindung treten, so daß sie in bezug auf ihre Ernährung den gleichen Bedingungen wie die Bodenpflanzen unterstehen (z. B. *Ficus*-, *Clusia*-Arten, große Araceen usw.). — 3. Nestepiphyten, von solchen Arten gebildet, die durch geeignete Vorrichtungen große Mengen von Humus und Wasser sammeln (z. B. *Platycerium*, *Grammatophyllum speciosum*). — 4. Zisternepiphyten, bei denen das Wurzelsystem nur als Haftapparat entwickelt oder ganz unterdrückt ist, so daß die ganze Ernährung durch die Tätigkeit des Laubes stattfindet (gewöhnliche Bromeliaceen.) — Über Ameisenepiphyten s. unter Ameisengärten. (Vgl. auch Euphyten.) (*L.*)

epiphytische Parasiten (DE BARY) = Ektoparasiten, s. Parasitismus.

epiphytische Pilze s. Myzel.

epiphytoid nennt JOHOW solche phanerogame Schmarotzerpflanzen, welche wahrscheinlich von autotrophen Epiphyten abstammen.

Epiplasma: Bei der Askosporenbildung unverbraucht am Rande der Asci (s. d.) liegenbleibendes Plasma. Der Name wurde von DE BARY eingeführt (HANNIG in Flora Bd. 102, 1911, S. 354) und kann auch auf die Siphoneen und Phycomyzeten ausgedehnt werden, bei denen nicht alles Plasma bei der Sporenbildung verbraucht wird. (Vgl. auch unter Coenocentrum sowie Sporen der Pteridophyten = Periplasma.) (*T.*)

Epipleura s. Bacillarien.

episepal s. Blüte.

Episporium s. Spore der Pteridophyten.

Epistase s. Helikomorphie.

Epistatisch (BATESON, Science 1907): Die Erscheinung, daß bei zwe voneinander unabhängigen Mendelmerkmalen (s. d.), also nicht innerhalb zweier Allelomorphs (s. d.), eins das andere so beeinflußt, daß es nicht seine Außeneigenschaften entfalten kann. Natürlich können sie nach der Merkmalsspaltung bei der Gametenbildung dann völlig rein in Erscheinung treten. Das unterdrückte Merkmal während des Zusammenlebens mit dem epistatischen nennt man das hypostatische. Von einem subepistatischen bzw. subhypostatischen Merkmal spricht CORRENS (Vortrag, Versammlung Naturforscher und Ärzte, Münster 1912) bei der Unterdrückung des einen Geschlechtes durch das andere in fast rein diözischen Pflanzen. STRASBURGER hatte das erste Merkmal als das opprimierende, das zweite als das opprimierte bezeichnen wollen, glaubte aber hier an eine prinzipielle Verschiedenheit von Mendelmerkmalen. (J. w. B. 1910, s. auch unter Latenz.) (*T.*)

Epistele s. Stele, Anm.

Epistrophe, Epistrophion s. Chloroplastenbewegung.

Epistrophie: Hierunter versteht (nach MASTERS, S. 261) MORREN (in Bull. Acad. Belg. XVII, 17) die Rückkehr monströser Formen zum normalen Typ, z. B. den Rückschlag von farnblätteriger Buche auf die Stammform.

epitakt s. pantotakt.

Epiteosporen werden von M. MILEI und G. B. TRAVERSO (in Annal. myc. II, S. 143—155) die primären Uredosporen (zunächst von *Triphragmium*) genannt, welche durch Sporidieninfektion entstanden, während die

sekundären Uredosporen aus den primären Uredosporen entstehen. (Vgl. F. DIETEL, Hedwigia 1904, S. 240.) (*K.*)

Epithallus s. Prothallus.

Epitheca s. Bacillarien.

Epithecium: 1. der Ascomyzeten s. Asci; 2. der Flechten s. Apothecien ders.

Epithel der Blumenblätter s. unter Haare.

Epithel des Embryosackes (Fig. 112). Bei vielen Angiospermen wird der Embryosack seitlich von einem als E. bezeichneten Gewebe umgeben, welches entweder von dem angrenzenden Nuzellus oder bei frühzeitiger Auflösung desselben vom Integument geliefert wird, und dessen plasmareiche, meist senkrecht zur Längsrichtung des Embryosackes gestreckte Zellen im Dienste der Ernährung des Embryos und Endosperms stehen. Das Embryosackepithel wurde vielfach auch als Tapete, Tapetum bezeichnet. Diese Bezeichnung ist zwar physiologisch, aber mit Rücksicht auf die gänzlich verschiedene Entstehung der eigentlichen, besser als Schichtzellen zu bezeichnenden Tapetenzellen nicht morphologisch zulässig. Vgl. GOEBEL II, S. 806; SCHMID in B. B. C. Bd. XX, 1. Abt. 1906; WURDINGER in D. Ak., Wien, Bd. 85, 1910. S. Embryosack und Tapetum. (*P.*)

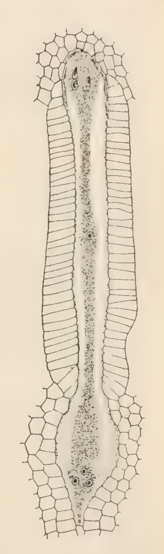


Fig. 112. Längsschnitt durch die Makrospore (Embryosack) von *Myoporum serratum*; sie ist von einem Epithel umgeben, mit Ausnahme der oberen (Antipoden-) und der unteren (Eiapparat-) Region, wo später Haustorien gebildet werden. (Nach BILLINGS.)

Epithem (DE BARY) s. Hydathoden.

epitrope Ovula s. Samenanlage.

epitroph, Epitrophie s. Trophie.

Epivalva s. Bacillarien bzw. Peridineen.

epizoisch (SERNANDER, vgl. endozoisch): Zoochore Verbreitungseinheiten, die sich an vorüberkommende Tiere anheften und von diesen unabsichtlich längere oder kürzere Strecken transportiert werden (z. B. Kletten) (ex KIRCHNER, S. 40).

epizootische Pilze s. Myzel.

Epoikophyten s. naturalisierte Pflanzen.

Equilibration (SPENCER) s. direkte Anpassung.

equitative Knospenlage s. d.

Erbeinheit, Erbfaktor s. Gene und Allelomorphs.

Erbformel. Auf Grund der Erfahrungen bei den Mendelkreuzungen (s. d.) und mit Hilfe der sogenannten »Presence-absence-Theorie« (s. d.) bringt man neuerdings die als Einheiten erkannten Gene (s. d.) in gewisse Formeln, die zunächst allerdings noch nicht den Anspruch machen, etwas über die wirkliche Konstitution des »Idioplasma« (s. d.) auszusagen, wie man das von Analogie mit chemischen Formeln her erwarten dürfte.

Die einzelnen Paare von Genen werden mit je einem großen und je einem kleinen Buchstaben bezeichnet, so daß *A* das Vorhandensein, *a* das Fehlen der Gene bedeutet.

Für einzelne Pflanzen wie vor allem für *Antirrhinum* (von BAUR) sind schon eine größere Anzahl von Genen erkannt, so daß selbst kompliziertere Erbformeln aufgestellt worden sind. (Siehe BAUR 1911.) Man schreibt die entsprechenden von der Mutter und dem Vater stammenden Gene nebeneinander, also z. B. *AA BB CC* oder *aa BB cc* oder *aa bb CC* usw. für Homozygoten (s. d.), *Aa Bb cC* oder *aA bB cC* usw. für Heterozygoten. Natürlich können homo- und heterozygote Paare in einem Individuum nebeneinander stehen. — Alle homozygoten Paare bzw. Allelomorphs bleiben in den sämtlichen folgenden Generationen unverändert, während die heterozygoten nach der Mendelschen Spaltungsregel aufspalten. (*T.*)

erbgleiche und **erbungleiche Teilung** s. Keimplasmatheorie.

erbliche Bastarde s. unter Bastarde.

Erblichkeit der Charaktere s. DARWINs Selektionslehre.

Erbzahl (DE VRIES, Mut.-Theorie II) ist die prozentuale Zusammensetzung einer reinen Samenprobe, die von einem bestimmten Individuum genommen wurde. (*T.*)

Erdhalbsträucher s. Holzpflanzen.

Eremophyten heißen bei WARMING (Oecology S. 273) die (stark xerophilen) Pflanzen der Wüsten und Steppen (s. d.). (*D.*)

Ergasiophyten, Ergasiolipo-(phygo-)phyten s. Anthropophyten.

Ergastoplasma eine besondere Modifikation des Plasma, in mancher Beziehung dem SRASBURGERschen »Kinoplasma« vergleichbar, das bei der formativen Tätigkeit der Zellen eine Rolle spielen soll. (BOUIN [Corps paranucléaires] Arch. anat. microsc. 1899. — SOUÈGES, Bull. Soc. bot. France 1910, S. 57. — BONNET, Anat. Anzeiger 1911.) Die eigentümlichen fädigen Bildungen, die bei Gegenwart von E. beschrieben sind, werden neuerdings auch in Beziehung zu den Mitochondrien oder »Chromidien« (s. unter Chondriom) gebracht (vgl. auch unter »Fadenapparat«). (*T.*)

Ergesie nennt MASSART (Biol. C. XXII, 1902, S. 74) die Fähigkeit des Organismus, eine Reaktion (s. d.) zu zeigen. (*L.*)

Erhaltungssprosse (A. BRAUN) s. Sproßfolge.

Erholung s. Ermüdung.

Erineum, Erineumgallen: Gallen, die von Milben hervorgerufen werden und meist durch Auswachsen zahlreicher Epidermiszellen zu schlauchartigen Haaren zustande kommen (Filzgallen). Bevor die E. in ihrer wahren Natur erkannt waren, hielt man die Haare für Pilze, die man als Erineum und Phyllerium bezeichnete. (S. auch Exantheme.) (*Kst.*)

Erinose: Der durch Auftreten von Erineumgallen (s. d.) gekennzeichnete und durch sie herbeigeführte Krankheitszustand der Pflanzen. (*Kst.*)

Erismata = Fulcrum, s. Pykniden, Anm.

Ermüdung. Die Begriffe wie E. und Gewöhnung, welche aus der Tierphysiologie auf äußerlich mehr oder minder ähnliche Erscheinungen an der Pflanze übertragen wurden, sind mangels sicherer Symptome so wenig präzise, daß sie mitunter geradezu synonym gebraucht werden, weshalb sich derzeit keine allgemein anerkannte Definition geben läßt. — Wenn durch wiederholte Inanspruchnahme eine Verzögerung und Schwächung der Reaktion eintritt, wie es z. B. CZAPEK an wiederholt geotropisch gereizten Gelenken von *Phaseolus*-Blättern

beobachtete, so spricht man von Ermüdung. (J. w. B., Bd. 32, 1898, S. 301.) Als Beispiel für Gewöhnung sei das Verhalten der Blätter von *Mimosa pudica* bei länger andauernder Erschütterung gewählt; die Blätter kehren aus der Reizlage in die Ausgangsstellung zurück und sind nun zunächst gegen mechanische (nicht aber gegen photische) Reize unempfindlich, bis nach einiger Zeit die Reizbarkeit zurückkehrt (Erholung). (Gewöhnung an Gifte, an Qualität und Konzentration der Nährstoffe und ähnliche Regulationserscheinungen beruhen wohl auf einem durchaus verschiedenen Mechanismus). Keinesfalls sollten die genannten Begriffe gleichbedeutend mit Anpassung an einen Reiz = Adaptation (s. unter Tonus) gebraucht werden.

Verworn (Allg. Phys., S. 557) unterscheidet zwischen zweierlei Erscheinungen, die als Lähmungserscheinungen zusammengefaßt werden können. Eine Lähmung kann nämlich zustande kommen durch »Mangel an Ersatzmaterial zur Unterhaltung der normalen Lebensvorgänge« oder durch »Anhäufung von lähmend wirkenden Stoffwechselprodukten« (Ermüdungsstoffe); im ersten Falle wäre von Erschöpfung, im zweiten von Ermüdung s. str. zu sprechen. (*L.*)

Ernährungsohnmacht s. Inanition.

Ernährungstypen. A. Fischer (Vorles. üb. Bakt. 2. Aufl. 1903) teilt die Organismen nach ihrer ernährungsphysiologischen Anpassung in folgender übersichtlichen Weise ein. 1. polytrophe (= polyvore) Organismen, solche, welche infolge mangelnder Spezialisierung mit sehr verschiedenartigen Substraten vorlieb nehmen wie die gewöhnlichen Schimmelpilze und Fäulnisbakterien; manche könnten geradezu als »omnivor« (Allesfresser) bezeichnet werden. 2. monotrophe Wesen; sie stellen das entgegengesetzte, durch viele Übergangstypen mit ersteren verbundene Extrem dar, indem sie an eine ganz bestimmte Ernährungsweise gebunden sind wie Thiobakterien oder spezialisierte Parasiten[1]). Diese verschiedenen Ansprüche der Organismen erklären sich aus dem Bedürfnisse, Nährstoffe in bestimmten Verbindungsformen aufzunehmen. Lafar unterscheidet zwischen prototropher Aufnahme eines Elementes (Prototrophie), wenn dieses als solches, d. h. ungebunden in den Stoffwechsel einbezogen wird (z. B. Sauerstoff, oder — von seiten gewisser Bakterientypen — Stickstoff und Schwefel) und Metatrophie, wenn die Elemente in chemischer Verbindung in den Stoffwechsel gerissen werden. (Lafar beschränkt diese Termini in zweckmäßiger Weise auf die Aufnahme einzelner Nährstoffe, während sie ursprünglich von A. Fischer auf den Gesamtstoffwechsel bezogen wurden. Dieser Autor bezeichnete solche Pilze als prototroph, welche mit ausschließlich anorganischer Nahrung das Auslangen finden oder bei Gegenwart organischer C-Verbindungen Stickstoff zu assimilieren vermögen.) Die überwiegende Mehrheit der Pflanzen ist nur in bezug auf Sauerstoff prototroph. Pfeffer teilt die Pflanzen weiter ein in Autotrophe und Heterotrophe; erstere bauen die organischen Körpersubstanzen aus anorganischen Bausteinen auf, letztere sind in ihrer Ernährung an vorgebildete organische Substanz angewiesen. Zwischen beiden Extremen gibt es zahlreiche Übergänge. Gewöhnlich denkt man bei den Ausdrücken Auto- und Heterotrophie nur an die Form der Kohlenstoffernährung. Korrekter wäre es jedoch, bei Gebrauch dieser Termini den betreffenden Nährstoff ausdrücklich zu nennen, da auch Fälle von Stickstoff-, Schwefel- und Phosphor-Heterotrophie

[1]) Wakker (J. w. B, Bd. 24, 1892), gruppiert die parasitären Pilze nach der Art, wie sie die Ernährung der Wirtspflanze beeinflussen und unterscheidet: 1. Kteinophyten, welche unmittelbar den Tod der Zellen herbeiführen, 2. Hypertrophyten, 3. Isotrophyten und 4. Atrophyten je nachdem sie eine Hypertrophie des befallenen Pflanzenteils hervorrufen, nur geringfügige Ernährungsveränderungen bewirken oder eine Atrophie wichtiger Organe bedingen.

bekannt sind. (Die Leguminosen sind z. B. autotroph in bezug auf die C-Assimilation, hingegen heterotroph mit Rücksicht auf den Stickstoffgewinn.) Die extremsten Autotrophen repräsentieren die durch WINOGRADSKY entdeckten Stickstoffbakterien, welche durch organische Substanzen sogar geschädigt werden; sie sind obligat autotroph, während die Mehrzahl der Pflanzen unter Umständen organische Substanzen zu ihrer Ernährung heranziehen, somit als fakultativ heterotroph bezeichnet werden können. Ebenso kann die Mehrzahl der heterotrophen Pilze einen Teil der Nahrung auch in anorganischer Form aufnehmen. PFEFFER bezeichnet sie daher als mixotroph. (Gute Übersicht bei LAFAR, Handb. d. techn. Mykologie. Jena 1904—1907.) Bezüglich weiterer Ernährungstypen s. unter autotrophe Pflanzen, ferner unter Parasiten, Saprophyten, carnivore Pflanzen und Symbiose. (*L.*)

Ernährungswurzeln s. Heterorhizie.

Erneuerungssprosse = Innovationssprosse, s. Sproßfolge.

Erregbarkeit s. Empfindung.

Erregung. Unter dem Einflusse von Reizen können die spontanen Lebensäußerungen qualitative oder quantitative Veränderungen erfahren. Im letzteren Falle äußert sich die Veränderung in einer Steigerung oder in einer Herabsetzung aller oder einzelner Lebensvorgänge; dementsprechend spricht VERWORN (l. c., S. 419) von Erregung oder von Lähmung[1]. (Vgl. unter Ermüdung.) Da auch Stoffwechselvorgänge, Assimilations- und Dissimilationsprozesse, durch Reize erregt oder gelähmt werden können, unterscheidet VERWORN eine assimilatorische bzw. dissimilatorische Erregung und Lähmung. Wirkt der Reiz in gleichem Sinne auf die beiden antagonistischen Stoffwechselprozesse ein, so entsteht eine totale Erregung bzw. Lähmung (VERWORN, S. 592).

Über Erregung als Ausdruck der primären Veränderung im sensiblen Plasma unter dem Einfluß von Reizen vgl. unter Empfindlichkeit.

JORDAN unterscheidet zwischen den dauernd vorhandenen, statischen Erregungen (Tonus s. d.) und den vorübergehenden oder dynamischen E. (nach ÜXKÜLL, Umwelt und Innenwelt der Tiere. Berlin 1909, S. 57). — Wird ein Organ nach erfolgter wirksamer Reizung an der Ausführung der Reaktion eine gewisse Zeit hindurch gehindert, so unterbleibt die Nachwirkung auch nach Entfernung der Hemmung; es ist die Erregung ausgeklungen. Dieses Abklingen der E. gehört in die Kategorie der Gegenwirkungen (Exstinktionsvorgänge nach NOLL), welche bei vorübergehender Reizung eine Rückkehr des Organs in den vor der Reizung vorhanden gewesenen Gleichgewichtszustand anstreben. (Rückregulation.) Manche Beobachtungen sprechen dafür, daß noch während einer Reizwirkung eine entgegen gerichtete Erregung (Gegenerregung) eingeleitet wird.

Mit dem Aufhören des Reizes erlischt die Erregung nicht plötzlich, sie zeigt nur einen rapiden Niveauabfall, um hierauf allmählich abzuklingen. SEMON (Mneme, II. Aufl. 1911, S. 11) unterscheidet demnach zwei Phasen der Erregung: die synchrone E. während des Vorhandenseins des Reizes und die akoluthe Phase der E., d. h. die abklingende Phase der Erregung, nach Verschwinden des Reizes. Der Reiz zeigt somit eine Nachwirkung oder akoluthe Wir-

---

[1]) Siehe hierüber namentlich VERWORN »Ermüdung und Lähmung«, Jena 1914, worauf hier keine Rücksicht mehr genommen werden konnte.

kung (im Gegensatz zur synchronen Reizwirkung). Eine Nachwirkung kann sich aber noch in ganz anderer Weise äußern. Der Zustand der erregbaren Substanz nach völligem Abklingen der akoluthen Wirkung muß nicht mehr dem vor Auftreten des Reizes vorhandenen Zustande gleichen; der Reiz kann ein Engramm (s. unter Mneme) hinterlassen haben. Es ist somit zwischen primärem und sekundärem Indifferenzzustand, d. h. dem Zustande vor Beginn und nach Erlöschen des Reizes, zu unterscheiden. SEMON nennt diese Reizwirkung engraphisch. Die Pflanzenphysiologen verstehen aber unter Nachwirkung meist eine ganz andere Erscheinung, nämlich das Eintreten einer Reaktion nach Aufhören des Reizes (heliotrope, geotrope Nachwirkung); hier handelt es sich eigentlich gar nicht um eine Nachwirkung, sondern um eine mitunter zeitlich weit hinausgeschobene Äußerung der synchronen Erregung. Eine schärfere Formulierung des Begriffes Nachwirkung im Sinne SEMONS würde sich jedenfalls empfehlen. (*L.*)

erregungsenergetische Situation s. energetische Situation.

Erregungsleitung s. Reizleitung.

Erregungszustand s. Tonus.

Ersatzfaserzellen s. Holzkörper.

Ersatzhydathoden. Als E. beschreibt HABERLANDT (Schwendener Festschr. 1899, S. 107) eigenartige Gebilde, welche nach künstlicher Abtötung der normal vorhandenen Hydathoden bei *Conocephalus ovatus* sich bildeten und seiner Auffassung zufolge wenigstens eine kurze Zeit lang imstande waren, die getöteten Epithem-Hydathoden in ihrer Funktion vollkommen zu ersetzen. (Zur Kritik vgl. MARX in Ö. B. Z. 1911, S. 49 ff.) (*P.*)

Ersatzreaktion. Wird ein Organ in seiner normalen Funktion gehemmt, so können in gewissen Fällen andere Organe dessen Funktion übernehmen. So können die neuentstehenden Nebenwurzeln nach entsprechender Amputation der Spitze der Hauptwurzel ihren normalen geotropen Grenzwinkel verkleinern und mehr minder wagerecht sich in die Richtung der Hauptwurzel stellen. Derartige Reaktionen bezeichnet PRINGSHEIM (Die Richtungsbew. der Pflanze, Berlin 1912) als Ersatzreaktionen. (*L.*)

Ersatzsprosse = reparative Wurzelsprosse.

Erschöpfung s. Ermüdung.

Erschütterungsbefruchtung. Als E. bezeichnet KUNTZE (Über die Schutzmittel der Pflanzen gegen Tiere usw., Leipzig 1877, S. 60) die Erscheinung, daß bei einer an Fremdbestäubung angepaßten Blüte beim Ausbleiben dieser der Pollen durch Windstöße, Obdach suchende, unberufene Gäste oder honigerbrechende Insekten zufällig auf die Narbe gelangt. In der zitierten Schrift KUNTZES finden sich auch die übrigen, zahlreichen von diesem Autor vorgeschlagenen Termini, wie Korollenbefruchtung, Ährentaubefruchtung, Korollentaubefruchtung, welche, da sie sich nirgends eingebürgert haben, hier übergangen wurden. (*P.*)

Erschütterungsreize s. Stoßreizbarkeit.

Erstarkung s. Dickenwachstum.

Erstarkungssprosse (A. BRAUN) s. Sproßfolge.

Erstlingsblatt = Primärblatt.

Erythrojanthin s. Bakterienpigmente.

Erythrophilie s. Chromatophilie.

Erythrophyll s. Chloroplastenpigmente.

Escharostrophe s. Chloroplastenbewegung.

Etagenholz s. stockwerkartiger Holzkörper.

Etagenkambium (J. C. SCHOUTE) s. Initialenkambium.

Etagenwuchs kommt dadurch (z. B. bei dem Laubmoos *Hylocomium splendens*) zustande, daß in jedem Jahre sich erst ein orthotroper, unverzweigt bleibender Sproß entwickelt, der aber bald plagiotrop wird und sich zweizeilig in einer zum Lichteinfall rechtwinklig stehenden Ebene verzweigt. Jedes dieser plagiotropen, mit kleinen Blättchen besetzten Sproßsysteme ist nur eine Vegetationsperiode tätig. Im Beginn der nächsten entwickelt sich nahe seiner Basis wieder ein zunächst orthotroper Sproß. Und so können sich mehrere Sproßgenerationen etagenartig übereinander aufbauen (nach GOEBEL). (*K.*)

Etagenwuchs der Holzgewächse = Schichtkronigkeit, s. d.

Etesiae = Zeitstauden.

Ethnobotanik. Die E. untersucht die Abhängigkeit des Menschen von der wilden Pflanzenwelt, seiner Vegetations-Umgebung, und von den geographischen Möglichkeiten der Pflanzenkultur. Als damit verwandtes Thema ergibt sich die Umgestaltung der natürlichen Formationen durch menschliche Eingriffe. (*D.*)

Etiolement: Die Krankheit, welche durch mangelhafte Beleuchtung oder gänzliches Fehlen derselben hervorgerufen wird, heißt das Verspillern, Vergeilen, Etiolement. Die einzelnen Stengelglieder der Mehrzahl der grünen Pflanzen werden ungemein lang und schwach. Die Spreiten werden, entweder ebenso wie die Internodien sehr lang, schmal und schlaff, oder sie bilden sich überhaupt nur sehr wenig aus und bleiben ihr ganzes Leben hindurch in einem ähnlichen Zustande, wie sie in der Knospe gewesen sind. Die Blattstiele erscheinen oft übermäßig verlängert. — Die Farbe der bei Lichtabschluß erwachsenen Pflanzen und Pflanzenteile ist meist schwach gelblich (s. Etiolin). Hinsichtlich ihres Gewebebaues unterscheiden sich etiolierte Organe von normalen dadurch, daß ihre Differenzierung auf einer frühen Stufe stehen bleibt (s. Hypoplasie). E. NOLL (Sitzb. niederrhein. Ges. Nat. u. Heilk., 1901, S. 55) sucht den Begriff des E. zu erweitern. Dem eigentlichen Dunkel-E. stellt er die bekannte Verlängerungsfähigkeit der Stengel- und Blattstiele von Wasserpflanzen und verwandte Erscheinungen als Wasser-E. gegenüber. Die durch das Fehlen von Stickstoff in Nährlösungen bedingte Überverlängerung der Wurzeln bezeichnet er als Hunger-E. Auch innere Reize vermögen ähnliche Erscheinungen zu veranlassen. Viele Pflanzen mit Blattrosetten und gestauchten Internodien beginnen vor der Bildung der Fortpflanzungsorgane zu »schießen«, d. h. die Blüten auf abnorm verlängerten Internodien, an denen die Blattflächen reduziert bleiben, emporzuheben. Man könnte hier nach NOLL von einem Zeugungs-E. reden. (*Kst.*)

Etiolin s. Chloroplastenpigmente.

Euapogamie (FARMER und DIGBY, Annals. of Bot. 1907) = somatische Apogamie, Apogamie bei der die junge Pflanze aus einer vegetativen Zelle des Sporophyten entspringt (s. Apogamie). Diese E. kann bei einigen Farnen mit Aposporie verknüpft sein. (*T.*)

Euasci s. Sporangien der Pilze.

Eucecidien s. Gallen.

euephemer s. ephemere Blüten.

eugeogene Gesteine nannte THURMANN (Essai de phytostatique 1849, S. 95) die, welche leicht verwittern, dysgeogene die schwer verwitternden. Eugeogen sind z. B. viele Silikatgesteine, dysgeogen viele Kalke. In diesem physikalischen Gegensatz suchte THURMANN die Erklärung für die floristischen Unterschiede der beiden Gesteine und ihrer Böden. (*D.*)

Euglenakern. Bei den Flagellaten kann man (nach SENN, in E. P. I. 1a, S. 97) drei mehr oder weniger deutlich voneinander abweichende Kerntypen unterscheiden:

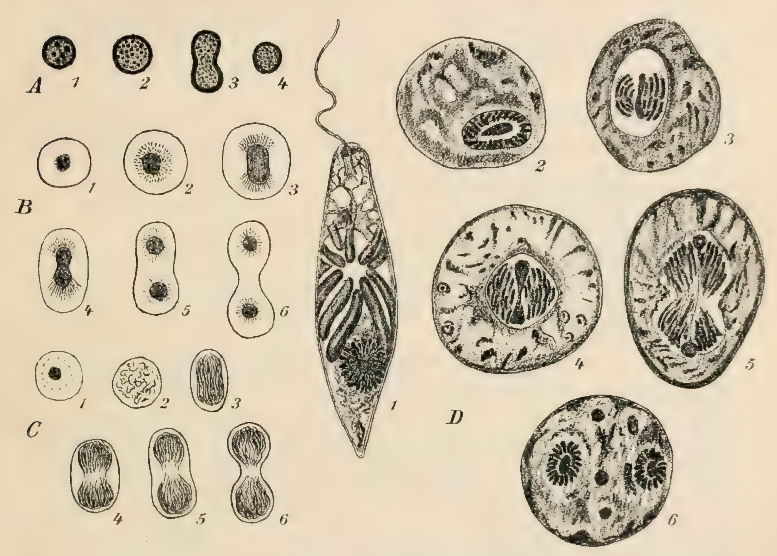


Fig. 113. Kerne und Kernteilungen bei Flagellaten: bläschenförmige Kerne *A* von *Chromulina Woroniniana*, *B* von *Cyathomonas truncata* und *C* von *Codosiga Botrytis*. — *D* Euglenakern von *Euglena viridis*. (*A—C* nach FISCH, *D 1* nach SENN, *2—6* nach KEUTEN.)

1. Der einfache Chromatinkern ohne Binnenkörper, ohne Kernmembran, ein kugelig körniges Gebilde, das bei der Teilung Anzeichen einer Mitose erkennen läßt. Genauer beobachtet z. B. bei *Herpetomanes Lewisii*.

2. Der bläschenförmige Kern besteht aus äußerer, mehr oder weniger stark ausgebildeter Kernmembran, aus mehr oder weniger gut ausgebildeter Kernsaftzone und einem (oder mehreren) zentralen Binnenkörper. Dieser Typus ist bei den Flagellaten vorherrschend, mit Ausnahme der Euglenineen, z. B. bei *Chromulina*, *Cyathomonas*, *Codosiga* (vgl. Fig. 113 *A—C*).

3. Der Euglenakern besteht aus zentralem Binnenkörper und radiär ausstrahlenden, dicken Chromatinfäden; nur bei der Teilung wird die Kernmembran deutlich. Meiste Euglenineen, vgl. Fig. 113 *D* 1—6. (S. die neueste Zusammenfassung bei DOFLEIN, Lehrbuch der Protozoenkunde, 3. Aufl., Jena.) *T.*)

eukleistokarpe Fruchtkörper s. Karposoma.

Eumeristelie s. Stele.

euphotometrische Blätter s. photometrische Blätter.

Euphyten (JOHOW). Nach dem Medium, in dem sie leben, gliedern sich die Pflanzen, nach KIRCHNER I, S. 9, in:

1. Euphyten (Bodenpflanzen, Edaphophyten): Wurzeln im Boden, Assimilationsorgane an der Luft befindlich.

2. Aërophyten (Luftpflanzen, Epiphyten, Überpflanzen): Die ganze Pflanze über dem Boden befindlich, auf anderen Pflanzen haftend. Vgl. unter Epiphyten.

3. Hydrophyten (Wasserpflanzen): Assimilationsorgane entweder untergetaucht mit Ernährung durch die Kohlensäure des Wassers (Tauchpflanzen, z. B. *Ceratophyllum demersum*) oder auf dem Wasser schwimmend und mit Ernährung durch die Kohlensäure der Luft (Schwimmpflanzen, z. B. *Nymphaea*).

euphytoid (JOHOW) sind solche phanerogame Schmarotzerpflanzen, die aus autotrophen Bodenpflanzen sich entwickelt haben (z. B. *Orobanche*, *Rhinanthaceae*) ex KIRCHNER,. S. 40.

eurybathes Plankton s. d.

euryhalin s. unter stenohalin.

euryphotisch s. unter stenophotisch.

euryplethares Plankton s. d.

eurytop s. Areal.

eustatische Böden und Pflanzen s. anastatische Pflanzen.

Eustele s. Stele.

eutopisch heißt eine Kelchstellung, wenn die Kelchblätter eine Deckung aufweisen, welche der Blattstellungsspirale entspricht. Gewöhnlich wird der Ausdruck in Verbindung mit »quincuncial« als »eutopisch-quincuncial« gebraucht. Den Gegensatz zur e. Deckung bildet die metatopische. (*W.*)

eutrop: Je nach ihrer Bedeutung für die Bestäubung unterscheidet LOEW (Blütenbiol. Floristik 1894, S. 386ff., daselbst frühere Literatur) folgende Insektentypen:

1. allotrope: Blumenbesucher von geringem Werte für die Bestäubung, denen spezielle über die Körperausrüstungen ihrer Verwandtschaft hinausgehende Anpassungen an das Blumenleben fehlen. Sie suchen sich ihre Nahrung überdies auch außerhalb der Blumen und treten gelegentlich auch blumenverwüstend auf. Tabaniden, viele Käfer, Hemipteren, Neuropteren, kurzrüsselige Grabwespen, *Vespa*.

2. hemitrope: halbeinseitig angepaßte Blumenbesucher von mittlerem Werte für die Bestäubung. Anpassungen an das Blumenleben stets deutlich erkennbar. Bewegungen an den Blumen gewandt, aber nicht so regelmäßig wie bei 3; langrüsselige Grabwespen, Odynerus, Conopiden, Bombyliden, Syrphiden, Mehrzahl der Falter.

3. eutrope: vollkommen einseitig angepaßt, für die Bestäubung von ausschlaggebender Bedeutung. Bewegungen an den Blüten von größter Stetigkeit und Regelmäßigkeit. Langrüsselige Bienen, Sphingiden.

4. dystrope: entweder wie manche Käfer durch Verzehren von Blütenteilen blumenverwüstend, oder wie Ameisen, Blattläuse usw. unberufene Gäste. Dieser Einteilung der Bestäuber entspricht auch nach LOEW eine parallele Einteilung der Blumen. Er bezeichnet als allotrop die MÜLLERschen Blumenklassen

W, Po, A und AB, als hemitrop B, B' und als eutrop die Bienen-, Hummel- und Falterblumen (s. Blumenklassen).

Ferner bezeichnet LOEW als pseudodystrop jene eutropen Besucher, welche sekundär Gewohnheiten angenommen und Einrichtungen erworben haben, welche sie unter bestimmten Umständen zur Blumenverwüstung anleiten. Ein bekanntes Beispiel bieten einige heimische Hummelarten (*Bombus terrestris*, *B. mastrucatus*), welche bei vielen Blumenarten den Honig durch Einbruch in die Blüte gewinnen, ohne die Blüte zu bestäuben. Die ihres Honigs beraubte Blüte verliert für andere eutrope Besucher ihre Anziehungskraft und gelangt daher nicht zur Fortpflanzung. Schließlich hat ROBERTSON jene Bienen als oligotrop bezeichnet, deren Weibchen ausschließlich den Pollen einer einzigen Blumenart oder verwandter Arten derselben Gattung resp. Familie, nicht aber den Pollen ungleich gebauter Blumen verschiedener Pflanzenfamilien sammeln. *Andrena florea* an *Bryonia*, *Macropis labiata* an *Lysimachia* usw. (*P.*)

eutrophe Pflanzen nennt man die auf mineralsalzreichem Boden lebenden; Gegensatz oligotroph. (*D.*)

euzyklisch s. Blüten.

Evektion: Bei der Verzweigung der *Cladophora*-Arten treten mancherlei sekundäre Lageveränderungen ein. Häufig verschiebt sich der Seitensproß unter partieller Verdrängung des Muttersprosses derart, daß man glauben möchte, es liege eine Gabelung vor. Es wird der Astansatz von der Seitenfläche auf die obere Fläche der Stammzelle hinausgeschoben, was BRAND[1]) als Evektion bezeichnet. Eine abweichende Art derselben ist die Transvektion. (*K.*)

Ever sporting varieties (DE VRIES) s. unter Modifikation und Zwischenrassen. (*T.*)

Evolutionsintensität d. Keimpflanze s. Keimung.

Evolutionstheorie: Als E. bezeichnet man die Hypothese, daß im Keime schon alle Organe vollständig vorhanden seien, eine Neubildung der letzteren also nicht stattfinde, sondern nur Entfaltung und Wachstum, wozu der Anstoß durch die Befruchtung gegeben werde. Jedes Samenkorn enthält, wie BONNET (Betrachtungen über die Natur, übersetzt von TITIUS, 1772) sagt, eine Pflanze im kleinen, also auch die Anlage der Blüten, die an einer Tanne z. B. normal erst etwa im 50. Lebensjahre erscheinen. Da nämlich der Keim alle Teile des künftigen Gewächses enthält, so bekommt dasselbe keine Organe, die es zuvor nicht schon hatte, sondern die vorher unsichtbaren Organe fangen an sichtbar zu werden.

An Stelle dieser Theorie trat mit CASP. FR. WOLFF, Theoria generationis 1774, die der Epigenesis, eine Bezeichnung die ausdrückt, daß bei der Entwicklung eine wirkliche »Neubildung« von Teilen stattfindet, eine Neuanlage von Organen an dem ursprünglich ungegliederten Keime. Neuerdings spricht man auch von Neoevolution und Neoepigenesis (ROUX), je nachdem die in den Gameten oder Ausgangszellen gegebenen »Mannigfaltigkeiten« während der Ontogenie sich gleich bleiben oder an Menge zunehmen. (*T.*)

Evolutionswachstum s. Wachstum.

Exantheme: Als E. bezeichnete man früher (z. B. UNGER, Die Exantheme der Pflanzen, 1833) die den Eindruck von Hautkrankheiten machenden,

---

[1]) B. C. Bd. 79, 1899, S. 177. S. auch O. I. S. 256—258.

an den Blättern hervortretenden Aecidien usw. der Uredinales, die Erineumgallen u. dergl. m. (*Kst.*)

Exceß (E): Die Variantenverteilung (s. d.) kann zuweilen darin sehr von der »idealen« abweichen, daß die die Variation ausdrückende Kurve einen viel zu hohen Gipfel hat. Der Grad der »Überschreitung« von dem des »normalen« Gipfels wird der Exceß genannt. Über seinen zum Vergleich in Zahlen ausdrückbaren Wert vgl. man JOHANNSEN, Elemente 1909, S. 197 ff. (*T.*)

Excipulum: 1. s. Asci; 2. der Flechten s. Apothecien ders.

Excitation s. Empfindlichkeit.

Exine (nach JACKSON = Extine von *extimus* außenseitig) s. Pollensack und Sporen der Bryophyten.

Exkludismus, Exklusion s. vikariierende Formen.

Exkretbehälter: Von den Sekretionsorganen (s. d.) unterscheiden sich die E. vor allem dadurch, »daß die Zellen, aus denen sie bestehen oder aus denen sie hervorgehen, End- und Nebenprodukte des Stoffwechsels, Exkrete im ernährungsphysiologischen Sinne des Wortes, in ihrem Lumen aufspeichern«. Zuweilen kann man unsicher sein, ob man eine bestimmte Zelle als E. aufzufassen hat, oder ob sie zum Speichersystem (s. d.) zu rechnen ist. Ist doch bisweilen auch derselbe Stoff einmal dauernd ein Exkret, ein andermal eine plastische Substanz, wie z. B. Gerbsäuren.

Zu den E. gehören Harz- und Ölbehälter, Gerbstoffbehälter, Fermentbehälter, Kristallbehälter, Zystolithen, Kieselzellen und Kieselkörper, die — soweit es nötig schien — im einzelnen besprochen wurden (nach HABERLANDT). (*P.*)

Exkrete, Exkretion. Die vom Organismus ausgeschiedenen gasförmigen, flüssigen oder festen Stoffe pflegt man in Sekrete und Exkrete zu scheiden; erstere spielen im Leben des Organismus noch irgendeine ernährungsphysiologische Rolle, letztere stellen für die Ernährung wertlose Neben- oder Endprodukte des Stoffwechsels dar, denen allerdings noch eine biologische Bedeutung zukommen kann (Schutzstoffe, Anlockungsstoffe u. a.). Dementsprechend unterscheidet man auch zwischen Sekretion und Exkretion (VERWORN, Allg. Phys., S. 200). Eine scharfe Trennung ist im einzelnen nicht durchführbar. Die Begriffe werden überdies nicht immer im gleichen Sinne angewendet. PÜTTER (Vergl. Phys., Jena 1911, S. 91) bezeichnet als Sekrete »solche Produkte der Baustoffwechseltätigkeit, die dauernd oder zeitweilig aus dem Umsatz der lebendigen Substanz ausgeschieden werden«; sie werden also unter Energieaufwand aus entsprechendem Stoffwechselmaterial gebildet. Der Begriff Exkrete hingegen wird für Produkte des Betriebsstoffwechsels reserviert. — Die Sekrete müssen nicht immer nach außen entleert werden; gerade den Produkten »innerer Sekretion« kommt anscheinend eine eminent wichtige Funktion zu. (S. auch Hormone.) (*L.*)

Exochiton s. unter Epichiton.

Exodermis s. Hypoderm und Endodermis.

Exoenzyme s. Fermente.

Exogamie s. Endogamie.

exogen s. endogene Glieder.

exogene Sporen der *Fungi* s. Basidie und Sporen der Pilze.

exogener Thallus s. Thallus der Flechten.

Exohyalozysten s. Leukozysten, Fußnote.

Exokarp (SACHS, Lehrb. Bot., 1868, S. 472) = Epikarp.

Exoperidium s. Fruchtkörper der Gasteromyceten.

exosporangische Pilze s. Sporangien der *Fungi*.

Exospor(ium): 1. s. Pollensack, Sporen der Bryophyten und Pteridophyten; 2. der Uredinales s. Spermatien ders.

Exostom: 1. der Samenanlage s. d.; 2. der Musci s. Peristom.

Exothecium s. Pollensack.

Exotrophie s. Trophie.

Exotropie, Exotropismus (NOLL, Arbeit. Bot. Inst. Würzbg. III, 1887, S. 367): NOLL (vgl. auch Flora, Bd. 76, 1892, S. 271) nahm an, daß bei der Orientierung der dorsiventralen Blüten (bzw. bei den orientierenden Torsionsbewegungen) ein von der Tragachse ausgehender, richtender Einfluß in hervorragender Weise mitwirke. Er bezeichnete diese Bewegung nach ihrem Ziele, der Auswärtsstellung der Blüten, als exotropisch und die Eigenschaft der Pflanzenteile, diese Orientierung zur Mutterachse aufzusuchen, als Exotropie. (Vgl. hierzu auch PFEFFER II, S. 691.) (*L.*)

Expansion, Expansionsphase s. Kontraktilität.

Explodiflorae s. Bestäubungsvermittler.

exploratorische Bewegungen (JENNINGS) = Probierbewegungen. S. unter überproduzierte Bewegungen.

Explosionseinrichtung der Schmetterlingsblume, s. Bienenblumen.

Exstinktionsvorgänge s. unter Erregung.

extraaxillär heißt ein Sproß, wenn er außerhalb einer Blütenachsel steht: bei genauerer Betrachtung zeigt es sich, daß entweder das Tragblatt abortiert ist, oder wohl häufiger, daß Konkauleszenz oder Rekauleszenz vorliegt.

extraflorale Nektarien s. d.

extraflorale Schauapparate s. Schauapparate.

extramatrikal = epibiotisch, s. Myzel.

extramembranöses Plasma: die Pflanzenzelle erhält nach der bisher gültigen Ansicht ihren Abschluß nach außen durch die Membran; demnach wäre nur von einem intrazellularen Plasma, das bauend wirken könnte, aber nicht von einem extrazellularen Plasma zu reden. Nach SCHÜTT kann jedoch bei den Peridineen, Diatomeen und Desmidiaceen z. B. das zentrifugale Dickenwachstum nur durch die Annahme der Tätigkeit von e. P. erklärt werden. Dies Außenplasma kann aber nicht vollständig von dem inneren getrennt sein, wenn es lebensfähig bleiben soll. Das Wachstum kann demnach nur veranlaßt werden durch Plasma, welches dem Zellinnern entstammt, welches aber zum Zweck des Membranbaues nach außen abkommandiert ist (nach SCHÜTT, J. w. B., Bd. 33, 1899, s. die Zusammenfassung bei STRASBURGER, Progr. I, 1907, S. 110). KÜSTER (in Handwört. d. Naturw. X, 1914, S. 755) läßt das »e. Pl.« nur bei den »beweglichen Diatomeen« und vielleicht auch den Peridineen gelten. (*T.*)

extranuptiale (= extraflorale) **Nektarien** s. d.

extrastaminaler Discus s. Receptaculum.

extratropisches Florenreich s. Florenreiche.
extrazellulares Plasma = extramembranöses Plasma.
extrorse Anthere s. Androeceum.
extrorse Samenanlage s. d.
Exuviation s. unter Peridineen.

F.

F_1-, F_2-, F_3- usw. Generation: Kurze Bezeichnungsweise für erste, zweite, dritte Tochter-(Filial-)Generation. P.-Generation bedeutet dann die Elterngeneration. Eingeführt von BATESON und SAUNDERS Rep. Evol. Comm. I, 1902. (S. auch unter Bastarde.) (*T.*)

fachspaltig = loculicid s. Streufrüchte.

Facies einer Assoziation, s. Assoziation.

Fadenapparat (SCHACHT 1856). In den Synergiden (s. d.) des Embryosacks sind häufig besondere, fädige Differenzierungen beobachtet worden, bei denen eine Celluloseabscheidung vorgenommen wird (s. die neue Zusammenfassung bei HABERMANN, B. B. C. 1906). Der F. dürfte unter dem »Ergastoplasma« subsumiert werden. (*T.*)

Fadenbildung bei Kartoffeln: eine nach trockenen Sommern eintretende Krankheit der Knollen, deren Augen zu fadendünnen Sprossen austreiben. Vgl. auch Kindelbildung. (*Kst.*)

Fadenplasma s. Filarplasma s. unter Zytoplasma.

Fadenranken, -ranker s. Rankenpflanzen.

Fächel = Rhipidium: Von BUCHENAU eingeführter Ausdruck für eine zymöse, zu den Monochasien (s. d.) gehörige Infloreszenz, in welcher sämtliche Sproßgenerationen in »einer« Ebene liegen und sich aus den adossierten Vorblättern entwickeln (vgl. Fig. 114). Im Diagramm (Fig. 115) steht links die (relative) Endblüte, rechts das an ihrer Achse inserierte Blatt, aus dessen Achsel sich das Verzweigungssystem entwickelt. Einige der höheren Achsen sind mit ihren Vorblättern durch punktierte Linien verbunden. (*W.*)

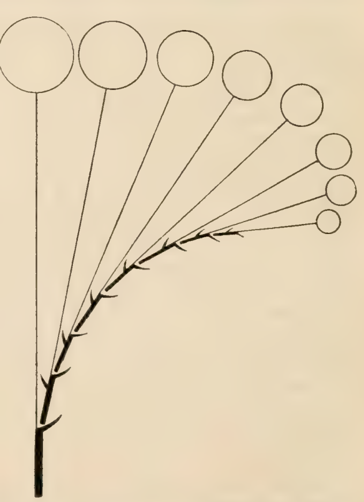


Fig. 114. Schematischer Aufriß eines Fächels (Rhipidium). Vgl. Text. (Orig. nach R. WAGNER.)

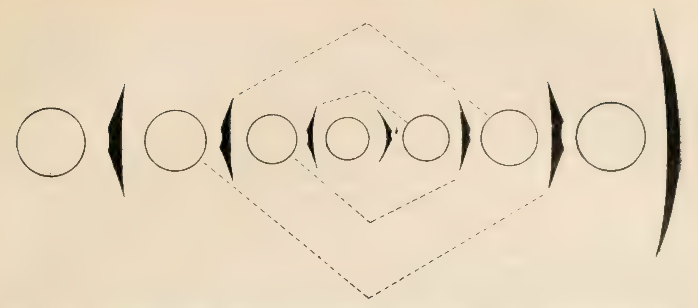


Fig. 115. Diagramm eines Fächels (Rhipidium). Vgl. Text. (Orig. nach R. WAGNER.)

Fächerblätter, -palmen, -strahlen s. Palmenblätter.

Fädchensubstanz s. Filartheorie.

Fäule des Holzes. Alle Zersetzungserscheinungen, bei denen das Holz eine rötliche, bräunliche oder schwärzliche Farbe annimmt, werden mit dem Namen Rotfäule oder nasse Fäule belegt. Dieselbe Sache bezeichnen auch die Ausdrücke Wurzelfäule, Stockfäule, Astfäule, Kernfäule oder Stammfäule und Splintfäule, indem sie nur den Ort des Auftretens dieser Zersetzung andeuten.

Weißfäule, Trockenfäule oder Vermoderung nennt man den Prozeß, wenn das Holz dabei hell, nämlich blaßbräunlich oder weiß und völlig zerreiblich wird (häufig bei Linden, Weiden, Pappeln).

Die Grünfäule ist die am seltensten vorkommende Zersetzungsart, die sich bisweilen an Birken-, Buchen- und Eichenholz zeigt, welches lange Zeit am Boden gestanden hat, besonders an alten Stöcken, und durch intensive spangrüne Farbe ausgezeichnet ist. Die Farbe wird durch einen Pilz, *Peziza aeruginosa*, hervorgerufen. (*Kst.*)

Fäulnis. Man pflegt darunter im allgemeinen die Zersetzung tierischer oder auch pflanzlicher Stoffe unter Bildung übelriechender Stoffe zu verstehen. Wissenschaftlich korrekter ist es, die Fäulnis (Eiweißfäulnis) zu definieren »als den durch Spaltpilze (oder durch von ihnen produzierte Enzyme) ohne Mitwirkung von atmosphärischem Sauerstoff bewirkten Abbau der Eiweißmolekel unter Bildung charakteristischer Spaltungsprodukte«. (A. ELLINGER in Erg. d. Physiol. VI, 1907, S. 28 ff.) Während in diesem Falle durch die Tätigkeit der Anaëroben übelriechende Fäulnisprodukte entstehen, geht die Zersetzung bei Luftzutritt durch Aërobe ohne Bildung übelriechender Stoffe vor sich; in diesem Falle pflegt man von Verwesung zu sprechen. (*L.*)

Fäulnispflanzen = Saprophyten.

Fahne der Papilionaceen s. Alae.

Fahnenwuchs s. unter Drehwuchs.

Faktor in der Erblichkeitslehre = Gen, s. d.

Faktorenabstoßung = Allelomorphism, spurious.

Faktorenkoppelung = coupling gametic.

Faktorenpolarität s. Polarität. Anm.

Faktorentheorie s. unter Gen, Erbformeln, Mendelismus.

fakultative Aëro-(Anaëro-)biose, Parasiten, Saprophyten, Schmarotzer s. unter obligat, Ernährungstypen und den entsprechenden Hauptwörtern.

fakultative Gallen heißen die Produkte derjenigen Gallenerzeuger, die nur unter bestimmten Umständen an ihrem Wirte Gallenbildungen entstehen lassen, in anderen Fällen aber auch ohne diese an der Wirtspflanze ihr Fortkommen finden (vgl. MOLLIARD in Rev. Gén. de Bot. 1904, XVI, S. 91, KÜSTER 1911, S. 252). (*Kst.*)

fakultative Lichenen nennt ELENKIN (Zitat bei Endosaprophytoparasitimus) Pilze, welche in einer gewissen Periode ihres Lebens oder unter gewissen Umständen mit Algen in ein symbiotisches Verhältnis treten können. Hierher gehören Fälle der Parasymbiose, Halbflechten usw. ELENKIN erwähnt als neues Beispiel von f. L. *Tichotheciopsis minutula* und als neue Fälle von Parasymbiose *Trematosphaeriopsis parmeliana*, *Conidella arceolata* und *Nesolechia verrucincola*. Er glaubt, daß der Paramutualismus von ZOPF (s. unter Halbflechten) auch als Parasaprophytismus erklärt werden könne. Vgl. Endosaprophytoparasitismus. (*Z.*)

Fallfrüchte (sensu GÜNTHER R. v. BECK, in Z. B. Ges. Wien 1891, S. 310; vgl. Fruchtformen): Frucht geschlossen abfällig oder einzelne den Samen umschließende Teile abfällig. Hierher als Haupttypen: Monokarpium, Lomentum, Schizokarpium und Polykarpium (s. d. im einzelnen).

falsche Bastarde s. unter Bastarde.

falsche Diaphragmen. Bei Nuphar finden sich nach TRÉCUL locker gebaute D., welche dadurch entstehen, daß die Wandzellen der Interzellularen zu gabelig verzweigten, Schleim absondernden, inneren Haaren auswachsen, deren aneinanderstoßende Wände miteinander verkleben. Auf solchem Wege entstandene D. werden als f. D. bezeichnet. Vgl. SOLEREDER S. 57. (*P.*)

falsche Dichotomie s. Dichasium.

falsche Plasmodien = Aggregatplasmodien s. Plasmodien der Myxomyceten.

falsche Scheidewände s. Gynoeceum.

falscher Kern des Holzes s. Kernholz.

Falterblumen. Gesamtbezeichnung für alle jene Pflanzen, deren Blumen vorwiegend oder einseitig an die Bestäubung durch Schmetterlinge angepaßt sind. Ihre gemeinsamen Merkmale sind reiche Honigabsonderung in langen und engen Röhren, Verengerung des Blüteneinganges und lebhafter Duft.

Je nach der Anpassung an Tagfalter oder Nachtfalter unterscheidet man Tagfalter- und Nachtfalterblumen. Erstere blühen in den sonnigen Tagesstunden, besitzen um diese Zeit würzigen Duft und lebhafte, häufig rote, aber auch blaue und violette Farbe und sind auch durch Ausbildung einer Sitzfläche für den im Sitzen saugenden Schmetterling und häufig durch den Besitz von Saftmalen ausgezeichnet. *Lilium*, *Hemerocallis*, *Melandryum*, *Dianthus*, *Viscaria*-Arten, *Centranthus ruber*.

Die Nachtfalterblumen blühen erst in den Abend- bzw. Nachtstunden auf, entbieten erst um diese Zeit ihren starken, oft geradezu betäubenden Duft, zeigen helle, weiße, gelblichweiße, hellgelbe, hellrötliche Farbentöne und entbehren der Saftmale. Der Honig ist, je nach dem als Hauptbestäuber kurzrüsselige Nachtfalter, wie Eulen (Noctuiden), Spinner oder bloß die langrüsseligen Schwärmer (Sphingiden) in Betracht kommen, in kürzeren bzw. sehr langen Kronenröhren oder Spornen geborgen. Man unterscheidet demgemäß auch zwischen Nachtfalter- und Schwärmerblumen. Zu ersteren gehören viele Caryophyllaceen, wie *Silene nutans*, *Melandryum album*, zu letzteren *Platanthera bifolia*, *Lonicera*

caprifolium, *Convolvulus sepium*, *Datura- Ixora*-Arten, *Macroplectron sesquipedale*. Einige Falterblumen vereinigen die tiefe Honigbergung der Schwärmerblumen mit den Farben der Tagfalterblumen und werden namentlich in den falterreichen Alpengegenden mit Vorliebe von Tagschwärmern (Taubenschwanz) besucht. Dieselben wurden daher als Tagschwärmerblumen bezeichnet (*Gentiana bavarica* und *verna*). Die Tagfalterblumen sind sowohl mit den Nachtfalterblumen als mit langröhrigen Bienenblumen durch Übergänge verbunden. (*P.*)

Faltung der Blätter s. Knospenlage.

Faltungstheorie in der Zytologie = Metasyndese (s. d.).

Falzflächen der Bacillarien, s. d.

Familie (das Folgende nach ENGLER, Syllabus 4. Aufl. 1904, S. VIII): Zu einer Familie werden einerseits diejenigen Formen vereinigt, welche in allen wesentlichen Merkmalen des anatomischen Baues, der Blattstellung, des Blütenbaues, der Sporenbildung oder der Frucht- und Samenbildung eine augenfällige Übereinstimmung zeigen, wie z. B. die Bacteriaceen, Gramineen, Orchidaceen, Cruciferen, Labiaten, Compositen, — andererseits diejenigen Formen, welche zwar untereinander im einzelnen der genannten Verhältnisse Verschiedenheiten zeigen, aber doch durch ein gemeinsames Merkmal, sei es der Zellbeschaffenheit, des anatomischen Baues, der Blüte oder Frucht verbunden sind. Hierbei erscheint die Zusammengehörigkeit um so sicherer, je mehr die Verschiedenheiten schrittweise auftreten.

Die Aufstellung der F. erfolgt also zunächst durch Erfahrung. Da aber die Verschiedenheiten nicht immer schrittweise, sondern auch sprungweise auftreten, einzelne Formen oft isoliert stehen, oder häufiger nur wenige Formen eine engere Gemeinschaft bilden, so macht sich bei der Begrenzung der F. auch vielfach das subjektive Ermessen der einzelnen Forscher geltend. So kommt es, daß nicht bloß zu verschiedenen Zeiten, je nach dem Grade der Erfahrung, sondern auch zu derselben Zeit die F. in verschiedener Weise begrenzt wurden, je nachdem die Wertschätzung dieses oder jenes Merkmals mehr in den Vordergrund trat und je nachdem man der Ansicht huldigte, daß jede Pflanzenform im natürlichen System unbedingt einer größeren Pflanzengemeinschaft angeschlossen werden müsse. Das letztere ist aber keineswegs notwendig, wenn man bedenkt, daß gleiche oder ähnliche Urformen an verschiedenen Stellen der Erde in verschiedener Weise morphologisch fortgeschritten sein können. Es werden daher oft genug dieselben Formenkreise von dem einen nur als Unterfamilien oder Gruppen, von dem anderen als F. bezeichnet.

Fanghaare s. Verdauungsdrüsen.

Fangscheiben = Haftscheiben (s. d.).

Farbe als Anlockungsmittel. Die Blumenfarben sind auf die verschiedenen Blumenklassen keineswegs vollständig regellos verteilt, sondern zeigen vielfach deutliche Beziehungen zum Farbensinn oder zur Flugzeit ihrer Bestäuber. So herrschen unter den Bienenblumen die blauen, violetten, purpurnen Töne, den Vogelblumen lebhaftes Rot, Papageifarben, Elektrischblau, vor. Die Schwärmer- und Nachtfalterblumen zeigen meist rein weiße, gelbweiße oder rötlichweiße, kurz helle, im Dunkeln sichtbare Farben usw. (siehe Falterblumen).

Bei den Bienenblumen und Tagfalterblumen erfolgt die Anlockung auf die Ferne durch die Farbe und erst in der Nähe wirkt der Duft, bei den Vogelblumen erfolgt die Anlockung fast nur durch die Farbe. Bei den Fliegenblumen und Nachtfalterblumen erfolgt umgekehrt die Anlockung auf die Ferne durch den Geruch und in der Nähe tritt erst die Farbe in Aktion.

Im Einklang mit dem Gesagten stehen die neuen experimentellen Untersuchungen, welche für Tagfalter und Honigbienen einen hochentwickelten Farbensinn ergaben. Vgl. bezüglich aller Details ANDREAE, B. B. C. XV, S. 427, 1903 und v. FRISCH, Münchener med. Wochenschr. 1913, Nr. 1. (*P.*)

Farbhölzer. Beim Übergange des Splintholzes in Kernholz entstehen in den Zellhäuten außer anderen Stoffen bei manchen Bäumen auch noch farbige Verbindungen. Diesen sogenannten F. sind bestimmte Farbstoffe eigentümlich, z. B. das »Brasilin« im Rotholz (*Caesalpinia echinata*), das »Hämatoxylin« im Blau- oder Campecheholz (*Haematoxylon campechianum*), das »Santalin« im roten Sandelholze usw. (*P.*)

farinoses Endosperm s. Samen.

Farnblattaderung (das Folgende nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 55ff.): Die Anordnung und die Verzweigung der Blattadern ist bei den Farnen eine außerordentlich mannigfache und daher für die Systematik, namentlich der fossilen Farne, nicht ohne Bedeutung, da sie bei den letzteren in Verbindung mit der Gestalt der letzten Blatteilstücke meist die alleinigen Anhaltspunkte zur Unterscheidung und Umgrenzung der »Arten« und »Gattungen« liefert. Vorherrschend ist allerdings die fiederartige Anordnung, bei welcher eine Mittelrippe deutlich ausgebildet ist, und nur in selteneren Fällen finden wesentliche Abweichungen statt, wie z. B. bei der fächerartigen Anordnung. METTENIUS (Über einige Farngattungen IV, in Abh. Senckenbg. natf. Ges. II) fand zuerst, daß besonders bei den Hymenophyllaceen mit der fiederartigen Auszweigung der sekundären Adern und dem Auftreten tertiärer, sowie der Adern höherer Ordnungen die Folge der Adern einer jeden Ordnung eine gesetzmäßige ist. Es fällt entweder die erste, dritte, fünfte Ader usw. auf die innere (obere, der Blattspitze zugekehrte), die zweite, vierte, sechste usw. Ader auf die äußere (untere) Seite der sekundären Adern (anadrome Anordnung), oder umgekehrt die erste, dritte, fünfte usw. Ader gehört der äußeren, die zweite, vierte, sechste usw. Ader der inneren Seite an (katadrome Anordnung).

Bei *Aspidium* ist die katadrome Verzweigung keineswegs gleichmäßig ausgeprägt oder vorherrschend, es ist sogar bei den unteren Fiedern mehrerer Arten dieser Gattung, z. B. *A. Thelypteris* und *rigidum*, die Verzweigung eine anadrome, bei den akropetal folgenden Fiedern eine homodrome, und endlich bei den mittleren und oberen eine katadrome. Man darf daher in dieser Anordnung der Adern und Verzweigungen kein durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal für Gattungen erblicken, und ebensowenig wird als solche die Erscheinung der Anastomose der Adern aufgefaßt werden können.

Über die einzelnen Modifikationen der Aderung, wie Venatio Caenopteridis, V. Cyclopteridis usw. vgl. SADEBECK in E. P. I. 4, S. 55ff. (*K.*)

Farnprothallium s. Prothallium der Pteridophyten.

Fasciation. Unter F. oder Verbänderung versteht man die Erscheinung, daß Achsen oder Wurzeln nicht in normaler Weise zylindrische Gestalten annehmen, sondern elliptische Querschnittsformen, ja sogar messerschneiden- oder bandähnliche Formen annehmen. Verbänderte Achsen setzen ihr Wachstum entweder in normaler Richtung fort oder nehmen an ihren Spitzen bischofstabartige Krümmungen an. Samenbeständig ist die F. bei dem Hahnenkamm (*Celosia cristata*). Fasciierte Verwachsung liegt (nach SORAUER 1909) vor, wenn mehrere, in einer Ebene liegende Organe mehr oder minder vollkommen miteinander verwachsen. (*Kst.*)

Fasciculus s. Büschel.
fasciierte Verwachsung s. Fasciation.
Faserborke s. Periderm.
Fasergrübchen s. Conceptacula.
Faserhyphen s. Syrrotien.
Faserkörper s. Deckzellen der Orchideenluftwurzeln.
Faserschicht s. Schleimgewebe.
Fasertracheïden oder Hydrostereïden s. Holzkörper.
Faszikularkambium s. Kambium.
Faulgallerte, Faulschlamm s. Kaustobiolith.
Faux = Schlund s. d.
faux hybrides (MILLARDET 1894) s. unter Bastard.
Fechnersches Gesetz s. Webersches Gesetz.
Federkelch, Federkrönchen s. Calyx.

Fegeapparat, Fegehaare. Die Griffelschenkel der fruchtbaren Blüten der Kompositen sind außen und zuweilen auch auf einem Teile der Innenseite mit längeren oder kürzeren, anfangs nach oben anliegenden, später aufrecht abstehenden Haaren besetzt, die von HILDEBRAND (Verh. K. Leop.-Carol. Ak., Bd. 35, 1869/70) wegen ihrer Aufgabe, den Blütenstaub aus der Antherenröhre herauszudrängen, Fegehaare genannt werden.

Die einfachste Art des Fegeapparates ist die, wo der ganze obere Teil des Griffels auf seiner Außenseite mehr oder weniger gleichmäßig mit Fegehaaren besetzt ist (z. B. Cichoriaceen, Vernonieen). Die übrigen Formen des F. sind dadurch charakterisiert, daß die Fegehaare nur an einer bestimmten Stelle am längsten sind und am dichtesten stehen (so z. B. bei den Cynareen am Grunde der Griffelschenkel), während sie an den anderen teils sehr kurz, teils minder dicht gesät sind. Vgl. Fig. 116. (Nach HILDEBRAND.)

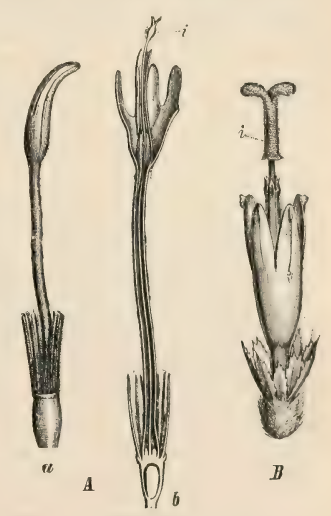


Fig. 116. Beispiele für Fege- oder Bürstenapparate (in den Figuren mit *i* bezeichnet): *A Cnicus benedictus: a* geschlossene, *b* geöffnete Blüte. — *B Arctotis angustifolia.* (Nach BAILLON.)

Fehlschlagen s. Abort.
Feigenfrucht s. Fruchtformen.

Feilhaare. Von STAHL eingeführte Bezeichnung für die bei den Borragineen, zahlreichen Cruciferen u. a. verbreiteten, durch mechanische Verletzung als Schutzmittel gegen Tierfraß wirkenden Borstenhaare, deren steife, verkalkte oder verkieselte Wände durch Knötchen, Wärzchen, Widerhäkchen usw. leicht in die Weichteile tierischer Feinde eindringen. (*P.*)

Feinerde. In der Praxis pflegt man die Böden nach der Größe der Bodenteilchen zu klassifizieren, wobei die verschiedenen Teilchen durch Siebsätze (Siebe von bestimmter Lochweite) voneinander getrennt werden. Die Teile, welche ein

Sieb von 2,5 mm Weite passieren, werden als Feinerde bezeichnet. (AD. MAYER, Agric. Chem. II. 1; 5. Aufl., S. 57.) (*L.*)

Felspflanzen = Petrophyten.

Fensterblätter nennt MARLOTH die an einigen südafrikanischen Wüstenpflanzen (*Bulbine*, *Mesembrianthemum* u. a.) beobachteten Bl., welche bis auf das stumpfe oder flache, chlorophyllfreie Ende im Boden verborgen sind. Das Licht kann somit nur durch dieses »Fenster« ins Bl. eindringen, so daß das an den Seitenwänden befindliche Assimilationsgewebe von innen her diffus beleuchtet wird. (*L.*)

Fensterblüten nennt STÄGER (Nat. Woch. 1907) Blt. mit transparenten Stellen, die von außen unsichtbar sind, hingegen vom Innern der Krone her deutlich hervortreten; da sie meist in der Nähe der Nektarien auftreten, können sie als eine besondere Form der Saftmale aufgefaßt werden. (*L.*)

Fenstergallen. Die durch ein scheibenähnliches Gebilde verschlossenen Gallen einer Cecidomyide auf *Acer* (vgl. THOMAS, die F. des Bergahorns, Forstl.-Naturw. Zeitschr. 1895, Bd. IV, S. 429). (*Kst.*)

Fermentation s. Gärung.

Fermentbehälter s. Myrosinschläuche.

Fermente oder Enzyme sind Katalysatoren kolloidaler Natur, die von der lebenden Zelle erzeugt werden. Sie werden nur aus ihrer Wirkung erkannt, indem sie die Reaktionsgeschwindigkeit gewisser chemischer Umsetzungen beschleunigen (oder seltener verringern). Vgl. Katalyse. Die Wirkung der F. ist eine spezifische, d. h. sie wirken unter gewissen Bedingungen nur auf einzelne Repräsentanten einer größeren Körperklasse (Zymase z. B. erstreckt seine Wirkung nur auf Zucker mit 6 und 9 C-Atomen, nicht aber auf solche mit 5 C.) Diese Spezifität, d. h. die bestimmte Beziehung zwischen Ferment und dem Substrat seiner Wirkung, ist durch die chemische Natur beider Komponenten bedingt.

Der Grad der spezifischen Wirksamkeit eines F. wird als Aktivität bezeichnet. Inaktivität ist ein Zustand »latenter Aktivität«, der durch maximale Hemmung oder durch minimale Begünstigung erreicht wird, ohne daß eine Zerstörung (Tötung) des F. eintritt. Die Zygmogene oder Profermente, welche man als Vorstufen der F. auffaßt, besitzen eine natürliche Inaktivität; wirksame Fermente lassen sich andererseits durch geeignete Mittel (Erwärmen usw.) künstlich inaktivieren. Substanzen, welche inaktive F. aktivieren, bezeichnet man als Aktivatoren (oder auch Kinasen im weiteren Sinne). Sie sind entweder nicht spezifischer Art (Säuren, Alkalien, Salze usw.), teils wirken sie spezifisch, d. h. nur auf bestimmte Fermente; hierher gehören die Aktivatoren der Profermente oder Kinasen (s. d.) im engeren Sinne sowie die sogenannten Kofermente, Substanzen, welche die künstlich inaktiven F. aktivieren (nach SAMUELY in Oppenheimer Bd. I, 1909).

Substanzen, welche die Fermentreaktion verzögern oder aufheben, werden Fermentgifte oder Hemmungskörper (Hemmungsstoffe) genannt. Auch hier gibt es eine Gruppe natürlicher, spezifisch wirkender Substanzen, die Antifermente, die zum Teil in die Kategorie der Antikörper zu stellen sind. (Samuely l. c. gebraucht Antikörper synonym mit Antiferment und bezeichnet die nach Injektion eines F. im tierischen Körper entstehenden Antifermente, wie Antilab, Antilipase usw., als »künstliche« Antifermente.) Die nicht spezifischen Hemmungskörper führen den Namen Paralysatoren (oder Fermentgifte im engeren Sinne). Die Beförderer von Enzymwirkungen werden Zymoexzitatoren genannt. (Lit. bei CZAPEK, Bioch. II, S. 72.)

Zur Gewinnung einer einheitlichen Nomenklatur hat v. LIPPMANN (Chem. Ber. Bd. 36, 1903) die Bildung von Doppelnamen vorgeschlagen, wobei das 1. Hauptwort das angegriffene Substrat, das 2. das spezifische Spaltungsprodukt bezeichnen soll. (Z. B. »Amylomaltase«.) Der Name eines Enzyms mit der Endsilbe »ase« sollte vom spezifischen Substrat abgeleitet sein (z. B. Esterase). Derzeit ist die Nomenklatur nicht konsequent angewendet, zumal sich viele ältere Namen eingebürgert haben. In die nachstehende Übersicht wurden nur einzelne der wichtigsten F. aufgenommen.

I. Hydrolasen (OPPENHEIMER) = Schizasen (H. FISCHER).
  A. Proteasen = proteolytische oder eiweißabbauende F.: Tryptasen (Trypsin), Pepsinasen (Pepsin), Nukleasen, Peptasen und Ereptasen, Urease, Aminazidasen.
  B. Koagulasen, eiweißkoagulierende oder Gerinnungsenzyme: Chymase (Labferment).
  Anhang: Bakterienhämolysine, Leukozidin, Pyozyanase.
  C. Esterasen, Ester, z. B. fettspaltende Enzyme (z. B. Lipase), chlorophyllspaltende F. (Chlorophyllase).
  D. Karbohydrasen, kohlehydratspaltende F.: 1. Amygdalase, 2. Polysaccharasen (Amylase = Diastase, Zellulase, Gelase, Pektinase), 3. Trisaccharase (Raffinase), 4. Disaccharase (Invertase, Laktase, Maltase, Trehalase, Melibiase).

II. Oxydasen, oxydierende F.
  A. Alkoholasen (einschließlich Azidoxydase).
  B. Phenolasen.
  C. Tyrosinasen.
  Anhang: Katalase.

III. Zymasen, Gärungsenzyme.

IV. Reduktasen, reduzierende F.

Antienzyme oder Antifermente sind Antikatalysatoren von Enzymcharakter, welche sich durch spezifische Wirkungen auf bestimmte Enzyme auszeichnen, deren Tätigkeit sie hemmen, z. B. Antiemulsin (HILDEBRANDT 1893), Antiurase, Antitrypsin, Antioxydase, Antipepsin u. a. (Lit. bei CZAPEK, Bioch. I. Bd., S. 95). Sie können nach Art der Antikörper z. B. im tierischen Organismus nach intravenöser Injektion von Enzymen entstehen.

Die Enzyme können entweder nach Art der Exkrete vom lebenden Organismus ausgeschieden werden (extrazelluläre E. oder Exoenzyme), oder sie sind während des Lebens nur intrazellulär wirksam (Endoenzyme). Über letztere Kategorie vgl. insbesondere H. M. VERNON (Erg. d. Ph. IX, 1910, S. 138)[1]. (*L.*)

fertil = fruchtbar im Gegensatz zu steril.

Festigungsgewebe = mechanisches Gewebe s. mechanisches System.

Fettbäume (RUSSOW) s. Stärkebäume.

Fettbildner = Pastiden, s. Fettplatten.

fettige Degeneration s. d.

Fettkörper s. Ölkörper und Elaioplasten.

Fettpflanzen = Sukkulente, s. Xerophyten.

Fettplatten wurden von SCHÜTT, in S. Ak. Berlin 1892, S. 377, im Körnerplasma der Peridineen beobachtete Gebilde genannt, die sich von den

[1]) Außer der bereits zitierten Literatur vgl. OPPENHEIMER, Die Fermente u. ihre Wirkg., 2. Aufl., 1913; GREEN-WINDISCH, Die Enzyme 1901, und insbesondere HÖBER, Physik. Chem. d. Zelle u. d. Gewebe, 2. Aufl., 1911. — EULER in Erg. d. Phys. VI, 1907, u. IX, 1910.

Chromatophoren durch ihren Mangel an Chromophyll und durch ihre Färbbarkeit mit Osmiumsäure unterscheiden. Sie stellen bald kleine Plättchen von rundlichem Umriß dar, bald größere, tafelförmige Gebilde mit buchtig-lappiger Begrenzung. Außerdem beschreibt SCHÜTT noch kleine, farblose Plättchen, die, obwohl sie durch Osmiumsäure nicht geschwärzt werden, zur Bildung der F. in Beziehung gebracht und als Fettbildner oder Pastiden bezeichnet werden. (Nach ZIMMERMANN, in B. B. C. IV, 1894, S. 168.) (S. auch unter Elaiosomen.) (*T.*)

Feuchtigkeitsäquivalent s. Wasserhaltungsvermögen.

Fibonacci-Reihe, eine bei statistischen Erblichkeitsuntersuchungen viel genannte Reihe, d. h. eine Reihe, bei der, wenn die Zahlenreihe mit 1, 2, 3 anfängt, jede folgende Zahl die Summe der zwei vorausgehenden ist: also 5, 8, 13, 21, 34. (Diese Reihe hat auch als »Braun-Schimpersche Reihe« in der Morphologie eine große Rolle gespielt.) Für die Vererbungslehre wird die F.-R. da in Betracht kommen können, wo die einzelnen Charaktere, deren Variation graphisch dargestellt werden soll, sich nicht kontinuierlich, sondern nur stoßweise verändern. (Siehe JOHANNSEN, Elemente d. exakten Erblichkeitslehre. Jena, G. Fischer, 1909, S. 220.) (*T.*)

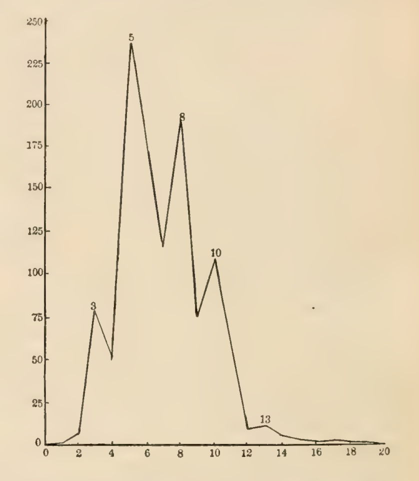


Fig. 117. Variationskurve der Blumenblätterzahl von *Primula officinalis* mit Kurvengipfeln auf den Zahlen der Fibonaccireihe. (Nach LUDWIG aus Vernon.)

fibröse Schicht, Zellen der Antheren, s. Pollensack.

Fibrosinkörper. ZOPF beobachtete in den Konidien und Konidiophoren einiger Erysipheen im Innern der Zellvakuolen besondere Gebilde, die die Reaktionen der Pilzzellulose ergaben und schleifen-, hohlkegel- oder hohlzylindrische Gestalt besaßen. Er nannte sie Fibrosinkörper. Nach FOEX (C. R. Ac. Sc., Paris 1912) dürften sie dagegen dem Metachromatin (s. d.) nahe stehen. (S. darüber GUILLERMOND, Progr. IV, 1913, S. 420.) (*T.*)

Fibrovasalbündel, -stränge s. Leitbündel.

Fichi s. Kaprifikation.

Fiederblätter, -palmen s. Palmenblätter.

fiederförmige Blätter s. Blattnervatur und Blattform.

Filament s. Androeceum.

Filarplasma = Alveolarplasma, s. unter Zytoplasma.

Filartheorie des Plasmas (FLEMMING: Zellsubstanz, Kern- und Zellteilung 1882): Annahme, daß sich das Zytoplasma (s. d.) aus feinen

Fädchen zusammensetzen solle (Fädchensubstanz, Mitom); dazwischen sollte sich dann eine »Zwischensubstanz« befind en(Paramitom). (*T.*)

Filialgeneration s. F_1- usw.-Generation.

Filositas der Kartoffeln s. Fadenbildung.

Filtrierapparat der Hydathoden s. d.

Filzgallen kommen durch lokale Bildung von Haaren oder haarähnlichen Emergenzen zustande. S. Gallen und Erineum. (*Kst.*)

Filzhaare s. Haare.

Fimbria der Mooskapsel s. Sporogon der Musci.

fingerförmig s. Blattform bzw. Blattnervatur.

Fiori, Fiorini di fico s. Kaprifikation.

fixe Lichtlage (WIESNER, D. Ak. Wien XLIII, 1880): Unter f. L. der Blätter ist nach WIESNER »jene Orientierung dieser Organe zu verstehen, welche sich während des Wachstums unter dem Einflusse des Lichtes vollzieht«. WIESNER unterschied schon 1880 zwischen günstiger und ungünstiger f. L. In jenem Falle stellen sich die Blätter senkrecht auf die Richtung des stärksten diffusen Lichtes des ihnen zukommenden Lichtareals (dieser Fall wird gewöhnlich unter f. L. schlechtweg verstanden). Der andere Fall ist dadurch charakterisiert, daß die fixe Lage der Blätter wohl auch eine bestimmte Orientierung zur Einfallsrichtung des Lichtes erkennen läßt, ohne daß sich die Blattflächen gerade senkrecht zu dieser einstellen. Stets wird aber die fixe Lage der Blätter wesentlich durch das Licht bedingt (photometrische Blätter, s. d.). Nehmen Blätter eine bestimmte Lage an, die aber von der Richtkraft des Lichtes unabhängig ist, so kann man nach WIESNER höchstens von einer fixen Blattlage sprechen.

Blätter, welche zu Variationsbewegungen befähigt sind, können auch im ausgewachsenen Zustande ihre Lage zum Lichteinfall durch Stellungsänderungen regeln; ihre Orientierung ist als variable Lichtlage zu bezeichnen. (WIESNER, B. D. B. G. XXIX, 1911.) Über Beteiligung der Schwerkraft an der zur f. L. führenden Bewegung s. KNIEP (J. w. B., Bd. 48, S. 57). Vgl. ferner WIESNER, S. Ak. Wien CXX, 1911 und Lichtgen. d. Pfl., Leipzig 1907 sowie unter photometrische Blätter. (*L.*)

Fjäldmarker s. Trift.

Flachblätter nennt KERNER (I. 1887, S. 263) Blätter mit zarten, dünnen, horizontal ausgebreiteten, ebenflächigen, nicht runzeligen, weder zurückgerollten noch aufgebogenen Spreiten, wie sie besonders Pflanzen an schattigen, feuchten Standorten zeigen, z. B. *Mercurialis perennis*, *Paris quadrifolia*.

Flachmoor, Niedermoor, Wiesenmoor, ist die eutrophe Formation nasser Torfböden. Der Kalkgehalt ihrer vollkommen getrockneten Torfmasse beträgt (nach C. A. WEBER) mehr als 2 %. Das F. besteht besonders aus rasenbildenden Cyperaceen, daneben kommen Juncaceen und zahlreiche dikotyle Stauden vor, es können auch gewisse Gräser (*Molinia*), und von Moosen besonders *Hypnaceae* wichtig werden. Das F. ist ein wichtiges Glied des Verlandungsprozesses von Gewässern durch Einwirkung der Vegetation. Es steht daher in enger genetischer Verbindung mit den Wasserpflanzenbeständen und den an der Grenze von offenem Wasser und Moor entwickelten Verlandungsbeständen (emersen Beständen), z. B. den

durch das Schilfrohr (*Phragmites*) und ähnliche Gräser bezeichneten Assoziationen (Rohrsümpfen).

Das F. darf nicht mit dem Hochmoor verwechselt werden, von dem es floristisch und ökologisch stark verschieden ist. Eng gebunden an tellurisches Wasser, ist das F. ziemlich unabhängig vom lokalen Klima und besitzt daher eine sehr ausgedehnte Verbreitung auf der Erde.

Es kommen jedoch Übergangsbildungen zum Hochmoor vor (Zwischenmoore, Übergangsmoore). S. auch unter Moor. (*D.*)

Flachsprosse = Kladodien oder Phyllokladien.

Flachsproßgewächse (KERNER, I. 1887, S. 307): Xerophytische Pflanzen mit flächenartig verbreiterten (blattähnlichen) und lotrecht gestellten Sprossen, wie *Ruscus aculeatus*, *Phyllanthus speciosus*, *Acacia platyptera*, *Mühlenbeckia platyclada*, *Platyacantha Griesebachiana*, *Cocculus Balfourii*, *Bossiaea*-, *Jacksonia*-Arten u. a. (Vgl. unter Kladodien.) (*W.*)

Flader = Maser, s. d.

Flächenstellung der Chloroplasten (STAHL, in B. Z. 1880, S. 297ff.) s. Chloroplastenbewegung.

Flagellen: 1. s. Zilien, 2. F. der Hepaticae s. vegetative Vermehrung derselben, 3. F. nennt man auch die peitschenförmig verlängerten, mit Widerhaken (reduzierten Fiedern) besetzten Mittelrippen der Kletterpalmen (*Calamus*, *Desmoncus*).

Flechten = Lichenes, s. d.

Flechtenmyzel s. Prothallus.

Flechtenstroma s. Karposoma.

Flechtensymbiose s. Symbiose und Lichenen.

Fledermausblumen: Für die Pandanaceengattung *Freycinetia* und einige wenige andere Tropenpflanzen wurde der Besuch und gelegentliche Pollenübertragung durch Fledermäuse (fliegender Hund, *Glossonycteris*) nachgewiesen und dieselben demgemäß als F. bezeichnet. Im ersteren Falle ist es den Fledermäusen vor allem um die Gewinnung der nährstoffreichen Beköstigungskörper (s. d. und Fig. 18) zu tun, in anderen Fällen suchen sie meist wohl nur die an den Blüten sich einfindenden Insekten. Ob es sich in den Beköstigungskörpern um wirkliche Anpassungen an Fledermäuse handelt, ist derzeit noch fraglich. Vgl. KNUTH I, S. 88. (*P.*)

fleischfressende (-verdauende) Pflanzen = karnivore Pflanzen.

fleischiges Endosperm s. Samen.

Fliegenblumen: Gesamtbezeichnung für alle jene Pflanzen, deren Blumen vorzugsweise oder ausschließlich an die Bestäubung durch Fliegen angepaßt sind. Neben den Bienen- und Vogelblumen zeigen die F. in vollem Einklange mit der Verschiedenheit in der Entwicklung der Sinnesorgane, Körperausrüstung und Körpergröße ihrer Bestäuber die größte Mannigfaltigkeit im Wechsel der Blütenanpassungen. Daher wurden auch die F., je nachdem man die Bestäuber oder den Blütenbau als Einteilungsgrund benutzte, in eine größere Zahl biologischer Typen zerlegt und lassen sich nur wenige allgemeine Merkmale angeben. Im allgemeinen erfolgt die Anlockung auf die Entfernung durch den Geruch. Dieser kann nach Beurteilung durch unseren Geruchssinn sowohl aromatisch als ekelhaft oder aasähnlich sein. Unter den Farben herrschen trübe, schmutziggelbliche, grünliche,

oft gesprenkelte, brauntrüb-dunkelpurpurne, livide Töne vor. Bei den an Fliegen mit stärker entwickeltem Farbensinn (Schwebfliegen) angepaßten F. finden sich auch lebhaftere Farben, wie blau, weiß, hellrot, gelb. Der Honig ist fast nie tief geborgen, vielmehr meist in dünner Schicht flach ausgebreitet oder in Form winziger Tröpfchen entwickelt. Es lassen sich folgende Haupttypen unterscheiden:

1. Fliegenblumen i. e. S. (Myiophilae, Großfliegenblumen, Makromyiophilae). Unter diesen herrschen trübe Farben vor, wie schmutziggelb, grünlich, weinrot, braunpurpurne Töne. Als Bestäuber fungieren mittelgroße bis große Fliegen verschiedenster Familien. Duft verschieden, kein ausgesprochener Aasgeruch. Blüten häufig in vielblütige Blütenstände gehäuft. *Evonymus verrucosa*, die meisten Umbelliferen.

2. Aasfliegenblumen (Sapromyiophilae, Ekelblumen). Locken meist durch ekelhaften Fäulnis- oder Aasgeruch hauptsächlich Aasfliegen, aber auch Aaskäfer an. Farbe meist schmutzigrötlich, violettpurpurn, braunpurpurn, vielfach an Aasfarben erinnernd. Hierher gehören viele Rafflesiaceen.

Als spezielle Anpassungstypen wären am besten hierzu anzureihen:

a) Die Fliegenklemmfallenblumen (Fig. 118). Als solche werden vor allem zahlreiche Asclepiadaceen bezeichnet, deren Blumen ihre Pollinien durch eigene Klemmkörper (s. d.) an die Beine und Mundteile der Bestäuber befestigen und so die Übertragung derselben auf andere Blüten sichern (*Asclepias*, *Vincetoxicum*-Arten). Einen anderen Typus stellt *Pinguicula alpina* dar, deren gespornte Lippenblume im Schlunde durch einen Busch steifer, nach innen gerichteter Borstenhaare die Fliegen nicht nur höher postiert, sondern ihnen auch manchmal den Rückzug erschwert.



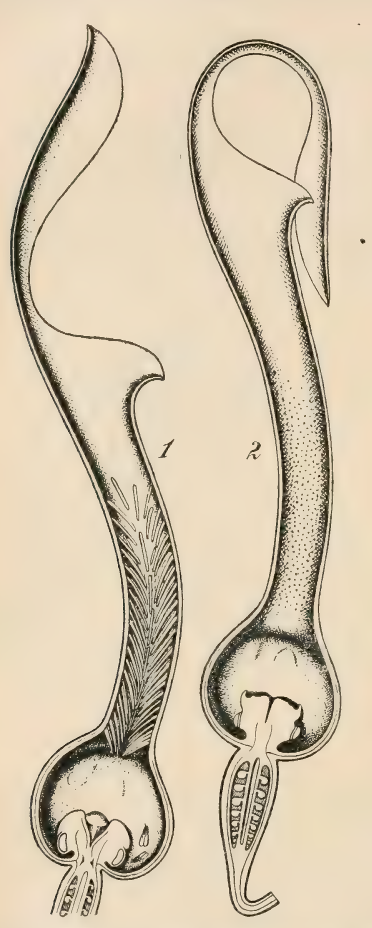
Fig. 118. Klemmfallenblume von *Asclepias syriaca:* Blüte nach Entfernung der Kelch- und Kronblätter von oben gesehen (7/2): *a* Honigbehälter, *b* kegelförmiger Fortsatz desselben, *c* oberer, häutiger Teil der Staubblätter, *d* Außenseite des unteren, die Staubkölbchen umschließenden Teils der Staubblätter, *e* seitliche Ausbreitung des Staubblattes, welche mit der anstoßenden seitlichen Ausbreitung des Nachbarstaubblattes zusammen den Schlitz *f* bildet, in welchem sich der Insektenfuß und später ein Staubkölbchen fängt. (Nach Herm. Müller.)

Dadurch kommt der Rücken der Tiere leichter mit den Staubgefäßen in Berührung, schwächere Tiere werden aber dadurch auch in der Blüte kürzer oder länger festgehalten.

b) Die Kesselfallenblumen (Mikromyiophilae, Kleinfliegenblumen). Den Typus stellen die Blüten von *Aristolochia Clematitis* (Fig. 119) sowie die Blütenstände zahlreicher Araceen dar. Für letztere paßt trotz wesentlicher Übereinstimmung im Bau der Blume (hier Infloreszenz) die Bezeichnung Kleinfliegenblumen nicht immer, da bei vielen Arten die Bestäubung auch durch größere Aasfliegen erfolgt. Als Anlockungsmittel auf die Entfernung dient aromatischer, Aas- oder Faecesgeruch, in der Nähe Farbe. Das Wesentliche der Blumeneinrichtung ist die Bildung eines Kessels von verschiedener morphologischer Wertigkeit (bei Einzelblüte wie *Aristolochia*, *Ceropegia* Perigon, bei den Araceen Hochblatt), in dem die Tiere durch Reusenhaare (s. d.) (*Aristolochia*) oder Hindernisorgane (s. d.), wie bei den Araceen, eine Zeitlang gefangengehalten werden. Hier empfangen sie den Blütenstaub, werden in verschiedener Weise verköstigt

und gelangen durch Rückbildung der Reusenhaare bzw. Hindernisorgane wieder ins Freie. Bei abermaligem Besuch vermitteln sie so die Bestäubung.

3. Schwebfliegenblumen. Im Einklange mit dem höher entwickelten Farbensinn ihrer Bestäuber, der Schwebfliegen, meist von heller, weißer, hellrötlicher, gelber oder himmelblauer Farbe, häufig gesprenkelt oder mit Saftmal und mehr oder weniger strahligen oder zygomorphen Blüten. Honig entweder flach oder in kurzer Röhre geborgen. Dem geringen Körpergewichte der Tiere entsprechend Blumenkrone häufig nur schwach befestigt. *Veronica*, *Circaea*, *Viola biflora*.



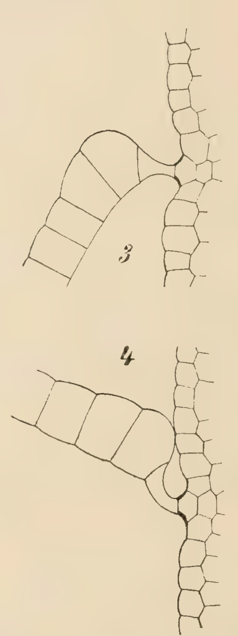


Fig. 119. Kesselfallenblume von *Aristolochia Clematitis*. (Vergr.) *1* Blüte im ersten weiblichen Stadium, Reusenhaare straff, Narbenlappen empfängnisfähig, Antheren noch geschlossen. *2* männliches Stadium, Narbenlappen im Absterben begriffen, Antheren geöffnet, Reusenhaare verschrumpft, Perigonlappen zurückgeschlagen. *3—4* untere Partie der Reusenhaare: *3* Normalstellung. *4* Stellung nach der Arretierung. (*1—2* nach KNY, *3—4* nach CORRENS.)

4. Täuschblumen, Fliegentäuschblumen. Als T. werden Fliegenblumen bezeichnet, welche die Anwesenheit von Nektar vortäuschen, ohne ihn überhaupt

oder in entsprechender Menge zu bieten, und dadurch wenig intelligente Fliegen veranlassen, an den Blüten Leckversuche anzustellen, wobei sie den Blütenstaub übertragen: bei *Parnassia palustris* durch die gelben, gestielten, glänzenden und Honigtropfen vortäuschende Knöpfchen bildenden Staminodien (vgl. Fig. 120), bei *Paris quadrifolia* durch den Glanz des vollständig nektarlosen Fruchtknotens, bei *Bulbophyllum macranthum* durch den Glanz der seitlichen Sepalen.

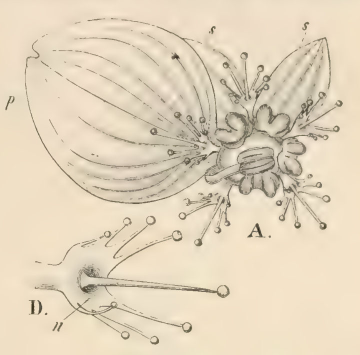


Fig. 120. Fliegentäuschblume (*Parnassia palustris*): *A* Blüte nach Entfernung von drei Kelch- und vier Kronblättern von oben gesehen (5/1), *D* Staminodium, stärker vergrößert, *n* Nektar. (Nach H. MÜLLER.)

5. Klappfallenblumen. Als K. bezeichnet SEEGER jenen Blumentypus, bei dem infolge der Berührung eines bestimmten reizbaren Blütenorganes eine Bewegung eines bestimmten Organes hervorgerufen wird, durch welche das besuchende Insekt eine Zeitlang im Innern der Blüte eingeschlossen wird, wobei es mit dem Blütenstaub in Berührung kommt und so in der nächsten Blüte die Bestäubung vermittelt. Hierher gehört die australische Orchideengattung *Pterostylis*, bei der als das reizbare Organ ein vielfach geteiltes Anhängsel an der Basis des Labellums fungiert, bei dessen Berührung durch Fliegen oder andere kleine Insekten die Honiglippe gegen die mit zwei seitlichen Flügeln ausgestattete Säule schnellt und so das Tier an das Pollinium bzw. die Narbe drückt. Bei der von SEEGER studierten *Gentiana prostrata* schließt sich die Blumenkrone bei Berührung der Ansatzstellen der Schlundfalten am Eingang der Krone, aber auch infolge von Temperaturdifferenzen. Im ersteren Falle wird dadurch das Insekt in die Blüte eingeschlossen und, mit Blütenstaub beladen, nach einiger Zeit entlassen. Vgl. SEEGER S. Ak. Wien, Bd. CXXI, 1912. (*P.*)

Fliegenklemmfallen-(täusch-)blumen s. Fliegenblumen.

Flimmerbewegung im weitesten Sinne bezeichnet jede Bewegung relativ formbeständiger Fortsätze des Zellkörpers. (A. PÜTTER »Die F.« in Erg. d. Phys. II, 2, 1903.) Im besonderen kann man natürlich entsprechend der Art des Bewegungsapparates zwischen Flimmer- und Geißel- oder Zilienbewegung unterscheiden. Charakteristisch für diese F. im allgemeinen ist unter normalen Umständen ihre Rhythmizität, d. h. das Schlagen in gleichen Intervallen; von der jeweiligen Ruhelage ausgehend, läßt sich eine progressive und eine regressive Phase des Wimperschlages unterscheiden; im ersten Stadium verkürzt sich die Seite der Wimper, nach welcher hin der Schlag ausgeführt wird (Kontraktionsphase), im zweiten erschlafft diese Seite, so daß die Wimper infolge der Elastizität der gespannten Gegenseite wieder in die Ruhelage zurückkehrt (Expansionsphase). VERWORN rechnet sie daher zu den Kontraktionsbewegungen. (l. c., S. 289, PÜTTER l. c. und Vrgl. Phys. Jena 1911, S. 462.) (*L.*)

Flimmergeißeln: Bei den Flagellaten stellt die Geißel (s. Zilien) in der einfachsten Form einen zylindrischen, vorn kurz abgerundeten Faden dar, der aus einer dichten Plasmasubstanz besteht. Aus gebeizten und gefärbten Präpa-

raten[1]) geht hervor, daß sie bei verschiedenen Formen außer aus dem zylindrischen Schaft noch aus sehr zarten Flimmerhaaren besteht, die ein- (z. B. bei *Euglena*, Fig. 121 *B*) oder zweizeilig (z. B. *Monas* [*C*]) an dem Geißelschaft angeheftet sind. Diese Art der Geißeln wird von FISCHER (J. w. B. Bd. 26, 1894, S. 190) als Flimmergeißel bezeichnet. Diejenigen Geißeln, welche FISCHER, l. c., Peitschengeißeln (*A*) nennt, haben keine seitlichen Wimperhaare, sondern am Vorderende des Schaftes ein dünnes, fadenförmiges Stück, das 2—3 mal so lang ist als der Schaft. (Nach SENN, in E. P. I. 1 a.) (*Sv.*)

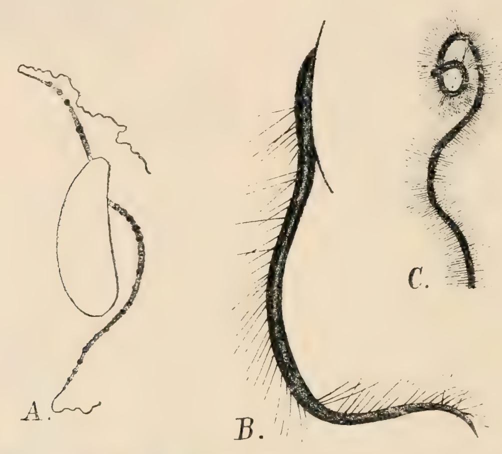


Fig. 121. Geißeln von Flagellaten: *A Bodo spec.* mit Peitschengeißeln; dieselben infolge ungünstiger Einflüsse mit Körnchenstruktur (1500/1). — *B Euglena spec.* Flimmergeißel (1500/1). — *C Monas guttula* Flimmergeißel mit zwei gegenüberliegenden Flimmerreihen (1500/1). (Nach FISCHER.)

Flocci (Flocken) = Hyphen, s. Myzel.

Flora ist die Pflanzendecke eines Landes. Das Wort wird oft ganz allgemein genommen, ist im Gebrauch jedoch besser zu beschränken auf die Betrachtung der Pflanzendecke in systematischer Hinsicht; der Gegensatz ist Vegetation. Die F. bildet den Gegenstand der floristischen Pflanzengeographie. (*D.*)

florale Schauapparate s. d.

Floralpolster: Als F. bezeichnet SOLMS-LAUBACH (in B. Z. 1874, S. 52 ein Gewebepolster, welches im Innern der Blätter von *Astragalus leiocladus* durch die parasitisch darauf lebende Rafflesiacee *Pilostyles Hausknechtii* gebildet wird. Auf ihm entstehen die Blüten des Parasiten, und es steht in enger und fester Verbindung mit dem Gewebe des *Astragalus*-Blattes. In jedem Blatte finden wir zwei F., die in der Blattmediane nicht aneinanderstoßen, sondern hier durch das Gefäßbündel und durch einen dasselbe nach

[1]) LOEFFLER, Bakt. Zentralbl. VI, 1889, S. 215.

oben mit der Epidermis verbindenden Streifen Mesophylls voneinander geschieden sind.

Florenreiche heißen die primären Abteilungen der Flora der Erde. Der erste ausgeführtere Versuch, solche abzugrenzen (SCHOUW, Grundz. einer allgem. Pflanzengeogr., 1823, S. 502 ff.), stellte den systematischen Charakter der Flora in den Vordergrund; SCHOUW spricht vom Reich der Umbellaten, Saxifragen, Labiaten, Magnolien, Cinchonen u. dgl. Bedeutenden Anklang fand der sorgfältig ausgearbeitete Versuch in GRISEBACHS Vegetation der Erde 1872: er unterscheidet nicht F. im strengen Sinne, sondern berücksichtigt auch stark die Vegetation. Es werden 24 verschiedene »natürliche Floren« angenommen. Doch ist die Unterscheidung zwischen Vegetation und Flora bei GRISEBACH, entsprechend seiner gesamten Anschauung, nicht so durchgeführt, wie heute üblich.

Eine Annäherung an die Zoogeographie kam zustande, als auch in der Pflanzengeographie der genetische Gesichtspunkt betont wurde. Dies geschah durch A. ENGLER (Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt I, 1879; II, 1882) und führte zur Sonderung folgender F.:

1. das nördliche extratropische F. (Europa, Nordafrika, extratropisches Asien, Nordamerika).
2. das palaeotropische F. (tropisches Afrika und Asien nebst zugehörigen Inseln).
3. das neotropische F. (Südamerika größtenteils).
4. das altozeanische F. (südliches Neuseeland, Australien größtenteils, südwestliches Kapland, antarktisches Südamerika, einige Inselgebiete; vgl. auch altozeanisches Element).

DRUDE (Die Florenreiche der Erde 1884) stellte für die Meeresflora ein ozeanisches F. auf und unterschied im übrigen ähnlich wie ENGLER boreales, australes und tropisches F. — DIELS (Pflanzengeographie 1908) erkennt die Einheitlichkeit der südhemisphärischen Gebiete nicht an und differenziert sie in Antarktis, Capensis und Australis; im übrigen folgt er den Zoologen und ENGLER, erhält demnach mit Holarktis, Palaeotropis und Neotropis im ganzen sechs Florenreiche.

Man faßt also gegenwärtig die F. auf als Erdräume, die sich voneinander durch tiefliegende — wohl genetisch bedingte — Unterschiede im systematischen Wesen ihrer phanerogamen Pflanzendecke trennen, während innerhalb ihrer Grenzen jedesmal ein sozusagen einheitliches Material allen noch so vielseitigen Vegetationsbildungen zugrunde liegt. (*D.*)

Florescentia s. Infloreszenz der Bryophyten.

Florideenrot s. Algenfarbstoffe.

Florideenstärke: Den Stärkekörnern ähnliche Einschlüsse der meisten Rhodophyceen, welche sich mit Jod weinrot bis rotbraun färben. Nach KOLKWITZ steht F. der gewöhnlichen Stärke nahe und stellt wie diese ein Assimilationsprodukt dar. (Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. IV, Abt. Helgoland, H. 1, 1900.) Die Entstehung unter Beteiligung von Chromatophoren ist fraglich. (*L.*)

Floristik = **floristische Pflanzengeographie,** s. d.

Flos = Blüte.

flottierend nennt SERNANDER (ex KIRCHNER, S. 41) solche hydrochore

Verbreitungseinheiten, die auf im Wasser schwimmenden Gegenständen liegend oder an ihnen zeitweise befestigt umhertreiben.

Flügel: 1. der Leguminosenblüte und der frondosen Hepaticae = Alae; 2. der Saugschuppen s. d.

Flügelfrucht s. Monokarpium.

Flugbrand s. Brand des Getreides.

Fluggewebe. Als F. faßt HABERLANDT jene passiven Bewegungsgewebe (s. d.) zusammen, deren Hauptfunktion die Erleichterung der Verbreitung durch den Wind darstellt. Sie sind im allgemeinen so gebaut, daß bei möglichst geringem Gewicht eine ausgiebige Biegungs- und Schubfestigkeit erzielt wird. Ersteres wird durch lufterfüllte Interzellularräume, letztere durch entsprechende Dicke und Qualität der Membran erzielt. (*P.*)

Flughaare. Als F. bezeichnet man an Früchten oder Samen auftretende Haarbildungen, deren Bedeutung in der Erleichterung der Verbreitung derselben durch den Wind liegt. Die Flughaare hüllen entweder den Samen ganz ein, wie bei der Baumwolle, oder sie bilden bloß einen Schopf oder Fallschirm (*Salix*, *Populus*, Kompositen). Die einzelnen Flughaare sind meist einzellig und oft von bedeutender Länge (2—6 cm beim Baumwollsamen). An den Pappusborsten der Kompositen stehen die F. entweder fiederig ab, oder sie legen sich einreihig so dicht aneinander, daß wenigstens im unteren Teil der Borste eine kontinuierliche Fläche hergestellt wird. Durch die so erzielte Oberflächenvergrößerung wird die Schwebefähigkeit vergrößert. (*P.*)

Flugorgane (DINGLER, Die Bewegung der pflanzl. Flugorgane 1889; das Folgende nach dem Referat von ZIMMERMANN, in B. C., Bd. 40, 1889, S. 107 und nach KIRCHNER, I.): DINGLER unterscheidet zwölf Haupttypen von F., die natürlich nicht mit aller Strenge voneinander unterschieden werden können und vielfach durch Zwischentypen verbunden sind:

1. Staubflieger (Sporentypus): hierher werden alle Organe von sehr geringer Größe gerechnet, namentlich die Sporen der meisten Kryptogamen und die Pollenkörner, soweit sie durch den Wind verbreitet werden.

2. Körnchenflieger (Mohntypus): anemochore Samen oder Früchte von sehr geringer Größe von Phanerogamen, deren Fähigkeit, vom Winde getragen zu werden, nicht in der Ausbildung besonderer Apparate zur Ausnutzung des Luftwiderstandes, sondern nur in ihrem geringen Gewicht liegt (z. B. Samen von *Papaver somniferum*).

3. Blasenflieger (Cynaratypus): anemochore Samen oder Früchte von annähernd kugeliger Gestalt, welche wegen ihres Gehaltes an luftgefüllten Hohlräumen ein geringes spezifisches Gewicht besitzen und bei ruhiger Luft geradlinig senkrecht fallen (z. B. *Cynara Scolymus*).

4. Haarflieger (Pitcairniatypus): anemochore Samen oder Früchte, welche ein durch eine körnchenförmige Last in der Mitte belastetes, einfaches Haar darstellen (viele Bromeliaceenarten).

5. Scheibendrehflieger (Aspidospermatypus): anemochore Samen oder Früchte von flacher, kreisrunder Gestalt mit in der Mitte liegendem Schwerpunkt; sie fallen bei ruhiger Luft unter Drehungen in einer von der Senkrechten stark abweichenden Linie (z. B. Samen von *Aspidosperma*).

6. Napfflieger (Eccremocarpustypus): bikonvexe oder konkavkonvexe Samen und Früchte, häufig häutig geflügelt. Sie fallen mit abwärts gerichteter

Konvexität und beschreiben stets nur unbedeutende Drehungen um die Vertikalachse (z. B. Samen von *Eccremocarpus scaber*, *Cochleospermum orenocense*).

7. Schirmflieger (Asterocephalustypus): der an diesen Organen befindliche, fallschirmartige Apparat hat meist die Form eines umgekehrten Kegelmantels und besteht entweder aus einer feinen Haut oder aus dicht gestellten Haaren. Die Fallbewegung findet ohne Drehung statt (z. B. die Achaenen von *Asterocephalus*).

8. Walzendrehflieger (Halesiatypus): anemochore Samen oder Früchte mit drei bis mehreren Flügeln, im Querschnitt von regelmäßiger, drei- bis mehrstrahliger, sternförmiger Gestalt; die Fallbewegung findet in ruhiger Luft in einer spiralig verlaufenden Raumkurve unter beschleunigter Rotation um eine horizontale Achse statt (z. B. Früchte von *Halesia tetraptera*, *Combretum*-Arten).

9. Plattendrehflieger (Ailanthustypus): anemochore Samen oder Früchte von der Gestalt dünner, ebener Platten von länglichem Umriß mit medianem Schwerpunkt; die Fallbewegung in ruhiger Luft findet in Form einer aus kleinen, sekundären Kurven zusammengesetzten spiraligen Raumkurve unter sehr beschleunigter, senkrechter Rotation um die horizontale Längsachse statt (z. B. Früchte von *Ailanthus*, Samen von *Bignonia unguis*).

10. Segelflieger (Zanoniatypus): anemochore Samen oder Früchte, welche sehr dünne Platten von länglichem Umriß mit längsmedianem, in der Richtung der Querachse stark verschobenem Schwerpunkt darstellen; beim Fallen in ruhiger Luft stellen sie sich mit der Längsachse horizontal, mit der Querachse in einem spitzen Winkel zum Horizont und beschreiben eine nach unten sich verengende, spiralige Raumkurve (z. B. Samen von *Zanonia*, *Calosanthes indica*).

11. Schraubendrehflieger (Eschentypus): Samen oder Früchte von der Form dünner, ebener Platten von länglichem Umriß mit in der Richtung der Längsachse stark verschobenem Schwerpunkt; die Fallbewegung findet unter beschleunigten Drehungen senkrecht um die Längsachse und horizontal um eine senkrechte Schwerpunktachse statt und ist bei ruhiger Luft eine geradlinige, senkrechte (z. B. Früchte von *Liriodendron*, *Fraxinus*).

12. Schraubenflieger (Ahorntypus): hier ist im Gegensatz zu 11. der Schwerpunkt sowohl in der Längs- als auch in der Querrichtung bedeutend verschoben; die Fallbewegung findet unter sehr beschleunigter, horizontaler Drehung in geradliniger, senkrechter oder in spiraliger Richtung statt (z. B. Teilfrüchte von *Acer*, Samen fast aller Koniferen).

Fluktuation, fluktuierende Variabilität s. Variabilität.

Folgeblatt: Alle diejenigen Pflanzen, die sich durch zwei lange fortbestehende Blattgenerationen auszeichnen und die man vielfach als heterophyll bezeichnet, erzeugen als die erste Blattgeneration diejenige der Primärblätter und als die zweite diejenige der Folgeblätter. Der Begriff Folgeblatt setzt also stets bei einer Pflanze die Existenz gut entwickelter Primärblätter voraus. Vgl. das über Primärblatt und Jugendform Gesagte. (*G.*)

Folgeform s. Jugendform.

Folgemeristeme s. Bildungsgewebe.

Foliatio = Aestivation, s. Knospendeckung.

Foliola: Die vollständig individualisierten Teile stark gegliederter Blätter; z. B. sind die Fiedern der *Robinia pseudacacia*-Blätter F. (*Pt.*)

Foliola der Hepaticae s. foliose Hepaticae.

foliose Hepaticae nennt man die Formen, bei welchen die proëmbryonale Generation kormophytisch entwickelt ist. Das Stämmchen ist in

diesem Falle fast immer deutlich bilateral gebaut und besitzt zwei seitliche Reihen von Laubblättern[1]) (Oberblättern) und eine ventrale Reihe von anders gestalteten, oft sehr reduzierten Unterblättern (Amphigastrien, Foliola, von manchen Autoren unpassend auch Stipulae genannt), welche letztere bei vielen Formen ganz obliteriert sind. Frondose Hepaticae nennt man die Formen, bei denen das bilaterale Stämmchen thallusähnlich ausgebildet ist (Frons). Zu beiden Seiten der Mittellinie welche häufig als Mittelrippe verdickt ist, verflacht sich die Frons in die einschichtigen Seitenteile (Alae oder Fronsflügel). Bei der Verzweigung der frondosen H. teilt sich der Fronsscheitel, die beiden neuen Scheitel rücken auseinander, und zwischen sie schiebt sich ein Lappen (Mittellappen nach LEITGEB) ein, durch dessen Wachstum dieselben immer weiter auseinander rücken. Sie trägt entweder gar keine Blattorgane oder an der Ventralseite kleine, schuppenförmige Gebilde (Ventralschuppen[2]) Schuppenblätter, Blattschuppen, Paleae). Bei den Marchantiaceae sind sie am besten entwickelt. In der Frons derselben kommen auch allgemein Schleimorgane vor, das sind große mit Schleim erfüllte Zellen oder Zellreihen (z. B. bei *Conocephalus* nach GOEBEL), deren Wände sich endlich ganz in Schleim auflösen.



Fig. 122. *Chaetocolea palmata* Spr. *A* Stück des Stengels mit 3 Stengelb. u. 2 Amphig. von der Ventralseite; *B*, *C* äußere Involucralb.; *D* Perianthium im Längsschnitte mit unbefruchteten Arch. im Inneren. (Alle Fig. vergr.) (Nach SPRUCE.)

Die Oberblätter sitzen nur in seltenen Fällen dem Stengel genau quer an (querinserierte Bl.); meistens sind dieselben schräg inseriert, wobei zwei Fälle eintreten können: 1. Der Vorderrand des Blattes liegt dem Hinterrande des nächsthöheren (jüngeren) Blattes auf; solche Blätter nennt man oberschlächtig (folia succuba). 2. Der Vorderrand des Blattes wird von dem Hinterrande des nächsthöheren Blattes gedeckt (unterschlächtige Blätter, folia incuba).

Einzelne Blattzellen sind bei manchen Lebermoosblättern (*Frullania*-Arten, *Harpalejeunea*, *Odontolejeunea* usw.) besonders groß und sehr durchsichtig, wodurch sie sich sehr von den übrigen Zellen abheben. Die hierdurch gebildeten Flecken der Blattspreite nennt man Zellen. (*K.*)

Folium = Laubblatt, s. Blattform.

Folliculus (GAERTNER, de fruct. I, p. XC. 1788) s. Streufrüchte. GAERTNER wendet den Ausdruck in engerem Sinne z. B. auf *Asclepias*, *Nerium*, *Cinchona*, *Vinca* an.

Food-bodies (FR. DARWIN) = Futterkörper, s. Müllersche und Beltsche Körper.

[1]) Dieselben besitzen manchmal einen untern Blattlappen (Lobulus), der häufig zu einem keulen- oder helmartigen Gebilde umgewandelt ist und wohl als Wasserspeicher dient. Man spricht auch von einem Ober- und Unterlappen des Blattes.

[2]) Von manchen Autoren unrichtigerweise Amphigastrien genannt.

Form, forma. Als systematischer Terminus wird das Wort F., f. in verschiedenem Sinne gebraucht. Manche Botaniker gebrauchen es in dem gleichen Sinne wie das Wort Variation (s. d.) zur Bezeichnung einer Abweichung vom Arttypus, über deren Verursachung, Konstanz usw. nichts ausgesagt werden soll (WETTSTEIN). Andere Forscher bezeichnen damit Abweichungen nicht oder wenig anerbbarer Art, welche auf Außenbedingungen zurückführbar sind (z. B. f. terrestris, f. alpina usw.; vgl. den Artikel Varietät). Wieder andere bezeichnen mit dem Ausdruck f. Entwicklungsstadien. Nach PLATE sollte der Terminus nur in dem letzterwähnten Sinne gebraucht werden. (*v. Wttst.*)

formale Bedingungen s. formative Wirkungen.

Formation ist nach Erklärung der pflanzengeographischen Sektion des Internationalen Kongresses zu Brüssel 1910 die aus Assoziationen verschiedenen floristischen Wesens gebildete, höhere Einheit der Vegetation. Die von ihr angenommene, auf WARMING zurückgehende Definition (Actes III, Congr. Bruxelles I, 1910, S. 123) lautet: »Eine Vegetations-F. ist der gegenwärtige Ausdruck bestimmter Lebensbedingungen. Sie besteht aus Assoziationen, welche in ihrer floristischen Zusammensetzung verschieden sind, aber in erster Linie in den Standortsbedingungen, in zweiter Linie in ihren Lebensformen übereinstimmen.« F. ist also »einstweilen«, sagt FLAHAULT l. c. S. 126, »ein allgemeiner Begriff, bei dem die biologische Form die Hauptrolle spielt: eine präzisere Definition ist nicht möglich.«

Der Begriff F. ist geschaffen von GRISEBACH (Linnaea XII, 1838, S. 160; Gesamm. Abhandl. 1880, S. 2); seine Definition lautet: »Ich möchte eine Gruppe von Pflanzen, die einen abgeschlossenen, physiognomischen Charakter trägt, wie eine Wiese, ein Wald usw., eine pflanzengeographische Formation nennen. Sie wird bald durch eine einzige gesellige Art, bald durch einen Komplex der vorherrschenden Arten derselben Familie charakterisiert, bald zeigt sie ein Aggregat von Arten, die, mannigfach in ihrer Organisation, doch eine gemeinsame Eigentümlichkeit haben, wie die Alpentriften fast nur aus perennierenden Kräutern bestehen . . . Diese F. nun wiederholen sich überall nach lokalen Einflüssen, aber sie finden mit der natürlichen Flora, die sie konstituieren, ihre absolute, ihre klimatische Grenze. So weit Wälder von *Pinus sylvestris* oder mit *Calluna vulgaris* bedeckte Heiden reichen, findet man sich im Gebiet der mitteleuropäischen Flora.«

Die späteren Autoren (vgl. darüber Actes III, Congrès Bruxelles 1910, I, 123) fassen den Begriff alle verschieden. Floristische Begründung wie GRISEBACH verlangen z. B. BECK v. MANAGETTA oder GRADMANN. Andere legen den Hauptwert auf die Einheit der Lebensbedingungen; DRUDE z. B. sagt: »der F.-Begriff beruht auf einer Verbindung von Physiognomie der herrschenden Lebensformen mit den physiologisch bedingten Eigenschaften der Vegetation«; ähnlich ist die Auffassung bei SCHIMPER, C. SCHRÖTER u. a. Das britische Zentralkomitee endlich geht so weit, die F. ganz allein vom Standort bestimmt werden zu lassen.

Es herrscht also gegenwärtig eine starke Zersplitterung der Auffassungen. Da jedenfalls die F. »ein ökologisch bedingter, organisierter Verband« (DIELS, Pflanzengeographie 1908, S. 70) ist, so ist auch kein Fortschritt zu erwarten von Häufung der Definitionen, sondern vom Studium seiner Bedingtheit und seiner Organisation, d. h. der sozial wirksamen Faktoren.

Je nach der Beteiligung von einer oder mehreren Wuchsformen kann man einfache und zusammengesetzte F. unterscheiden. Als sekundäre F. bezeichnet man die durch Eingriffe des Menschen geschaffene und an sein Wirken gebundene F.

Zur Gruppierung der Formationen sind verschiedene Prinzipien versucht worden. Ein ausgearbeitetes System von ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten aus haben BROCKMANN-JEROSCH und RÜBEL (Einteilung der Pflanzengesellschaften 1912) gegeben. (*D.*)

Formationsgruppe ist eine Zusammenfassung ähnlicher Formationen zu einer Einheit von höherer ökologischer Wertigkeit. Bei BROCKMANN-JEROSCH und RÜBEL (Einteilung der Pflanzengesellschaften 1912, S. 23 ff.) bilden die Formationsgruppen Unterabteilungen der Formationsklassen (s. d.) und sind wie diese mit lateinischen Namen bezeichnet. (*D.*)

Formationsklassen nennen BROCKMANN-JEROSCH und RÜBEL die Unterabteilungen ihrer vier Vegetationstypen (s. d.). Unter den *Lignosa* (Gehölzen) unterscheiden sie: *Pluviilignosa* (Regengehölze), *Laurilignosa* (Lorbeergehölze), *Durilignosa* (Hartlaubgehölze), *Ericilignosa* (Heidengehölze), *Deciduilignosa* (Fallaubgehölze), *Conilignosa* (Nadelgehölze). Die *Prata* (Wiesen) teilen sie in die F. der *Terriprata* (Bodenwiesen), *Aquiprata* (Sumpfwiesen) und *Sphagnioprata* (Hochmoore). Die *Deserta* (Einöden) gliedern sie in: *Siccideserta* (Steppen), *Siccissimideserta* (Wüsten), *Frigorideserta* (Kälteeinöden), *Litorideserta* (Strandsteppen) und *Mobilideserta* (Wandereinöden). Jede F. zerfällt dann wieder in Formationsgruppen, die gleichfalls lateinisch benannt sind (vgl. BROCKMANN-JEROSCH und RÜBEL l. c.). (*D.*)

Formationsubiquisten s. Konstante eines Bestandes.

formative Reize. Unter formativen oder morphogenen Reizen versteht C. HERBST, der den Terminus im Anschluß an VIRCHOW und BILLROTH näher präzisierte, alle Auslösungsursachen, welche »in qualitativer Hinsicht bestimmt charakterisierte Gestaltungsprozesse« einleiten. (Formative Reize in d. tier. Ontogen. Lpz. 1901 u. früher Biol. C. 1895.) S. auch unter Morphogenese. (*L.*)

formative Stoffe s. Baustoffe.

formatives Wachstum s. Wachstum.

formatives Zytoplasma (STRASBURGER, Neue Unters. üb. d. Befruchtungsvorg. b. d. Phanerog., 1884, S. 108) = Kinoplasma; s. unter Zytoplasma.

formative Wirkungen: Während für VERWORN sämtliche Bedingungen, an welche ein bestimmtes Geschehen geknüpft ist, durchaus untereinander gleichwertig sind (»effektive Äquivalenz der Bedingungen«), sind sie nach ROUX zwar alle gleich notwendig (äquinecessitas factorum), aber durchaus nicht gleichwertig, vielmehr gerade inäquivalent (Üb. kausale und konditionale Weltanschauung usw. Lpz. 1913). PFEFFER (II, S. 85) gliedert die wirksamen Faktoren mit Rücksicht auf ihre Wertigkeit und die Art und Weise ihrer Wirkung in folgender Weise:

I. Mit Rücksicht auf die Allgemeinbedeutung: A. Notwendige Bedingungen (Hauptbedingungen); B. Nicht notwendige Bedingungen (akzessorische Bedingungen, Nebenbedingungen). — Zu den ersteren zählen die formalen Bedingungen, die wieder zerfallen in: a) energetische Faktoren, die Be-

triebsenergie und Baumaterial liefern, und b) veranlassende Faktoren (Reize), die nur auslösend wirken. Diese auslösende Wirkung kommt in den meisten Fällen den entbehrlichen Faktoren zu, die indes energetisch wirken können, wenn sie in den Stoffwechsel gerissen werden oder mechanisch modellierend eingreifen.

II. In bezug auf die notwendigen und entbehrlichen Reizwirkungen und die sichtbaren Erfolge lassen sich dann folgende Typen unterscheiden:

A. Beschleunigungs- und Hemmungsreize (zeitliche Reizwirkungen), sofern nur die Schnelligkeit des Wachstums modifiziert wird. Hierher gehören auch die Krümmungen, die durch eine ungleiche Beeinflussung des Wachstums in den antagonistischen Flanken bewirkt werden.

B. Formative oder morphogene Reize, sofern die Gestaltungstätigkeit in andere Bahnen gelenkt wird, also allgemein oder lokalisiert eine veränderte Gestaltung herauskommt: a) Anregungsreize. Es wird einfach die Wachstumstätigkeit des Ganzen oder einzelner bis dahin ruhender Anlagen veranlaßt oder gehemmt. — b) Umgestaltende oder metamorphosierende Reize, sofern allgemein oder an einzelnen Teilen ein umgestaltender Erfolg hervortritt, der bis zur Umwandlung in ein anderes Organ gehen kann. — c) Neubildungsreize. Die Produktion (Neubildungen usw.) wird an bestimmten Stellen (oder überhaupt erst) veranlaßt oder unterdrückt. Dabei haben wir Produktionen im Auge, die normalerweise entstehen oder entstehen können. Handelt es sich aber um Produkte, die im normalen Entwicklungsgang nicht gebildet werden, so reden wir von d) Fremdbildungsreizen.

III. Nach Art und Weise des Auslösungsprozesses und nach anderweitigen Einwirkungen lassen sich für alle genannten Fälle unterscheiden: A. Direkte oder unmittelbare Reize, sofern das Agens direkt auslösend wirkt. — B. Stimmungs- oder Umstimmungsreize: das Agens verschiebt die inneren Dispositionen und erzielt dadurch den Erfolg. — C. Korrelative Reize (Reizwirkungen). Der Erfolg kommt dadurch zustande, daß gleichzeitig oder allein eine direkt nicht betroffene Funktion oder einige Funktionen modifiziert, ausgeschaltet, eingeschaltet oder umgeschaltet werden. Infolge der wechselseitigen Verkettungen im Organismus werden übrigens bei einem jeden Eingriff korrelative Aktionen erweckt, die aber nicht in allen Fällen zu einer auffälligen Beeinflussung der Wachstumstätigkeit führen.

Bei allen angeführten Typen kann es sich weiter handeln um: a) allseitige, homogene oder diffuse Reize, und b) um einseitige, richtende oder orientierende Reize; ferner um a) transitorische Reize und b) um stationäre oder permanente Reize. Es ist einleuchtend, daß transitorische Reize, wie sie z. B. vorübergehend durch den plötzlichen Wechsel der Außenbedingungen erzielt werden, zumeist keinen bleibenden formativen Effekt erzielen.

Diese Einteilungen lassen sich direkt auf die Innenreize übertragen, indem man die veranlassenden Innenvorgänge an Stelle der leichter präzisierbaren äußeren Anstöße setzt. — Selbstredend handelt es sich bei dieser Klassifikation um künstliche Kategorien, was schon daraus hervorgeht, daß eine und dieselbe Bedingung gleichzeitig sehr verschiedene »formative Wirkungen« zu veranlassen vermag. (*L.*)

formbildende Reaktionen s. d.

Formbildung s. Morphogenese und Entwicklungsmechanik.

Formenbildung (Formenneubildung) durch Korrelation (WETTSTEIN, Über direkte Anpassung, 1902): Der Ausdruck wurde von WETTSTEIN für jene Art der Artbildung bzw. Formenbildung angewendet, welche auf

Einwirkungen der Lebensbedingungen zurückzuführen ist. Der Ausdruck ist allgemeiner als der Ausdruck »direkte Anpassung«, da nicht jede auf Einwirkung der Lebensbedingungen zurückführbare Änderung des Organismus eine »Anpassung« zu sein braucht. (*v. Wttst.*)

Formenkette, Formenkreis s. unter Art.

Formphysiologie: Die Physiologie der organischen Form hat nach DRIESCH die Aufgabe, »das Formbildungsgeschehen als solches und um seiner selbst willen« zu untersuchen mit der Absicht, »allgemeine Gesetzlichkeiten für dasselbe zu ermitteln«. Sie studiert den Aufbau des Individuums aus dem Keim (Entwicklungsphysiologie; vgl. Entwicklungsmechanik ROUX'), sowie die regulatorische Wiederherstellung der typischen Individualform nach erfolgter Störung (Restitutionsphysiologie). Sie untersucht also ausschließlich die »Form« und »Gestaltung«, ohne von vornherein darin den Ausdruck physikalisch-chemischen Geschehens anzunehmen. (DRIESCH in Erg. d. Phys. V, 1906, S. 13.) (*L*).

Formreize s. Reiz.

Fortpflanzung: Das Leben aller pflanzlichen Lebewesen ist zeitlich begrenzt. Eine Urzeugung, welche neue Einzelwesen aus der leblosen Materie schaffen könnte, findet, soweit unsere Erfahrung reicht, nicht statt. Alle uns umgebenden Pflanzen sind vielmehr Nachkommen ihrer Vorfahren und verdanken ihr Dasein der allen Organismen zukommenden Fähigkeit, Nachkommen zu erzeugen. Die F. ist demnach eine Lebensäußerung, welche allen bestehenden Pflanzenarten zukommen muß.

Die Bildung einer selbständigen Nachkommenschaft hat aber auch die »Loslösung« derselben von der Mutterpflanze zur Voraussetzung. Und schließlich stellen die Verhältnisse der Außenwelt noch eine weitere Forderung an die F., nämlich die, daß sie in der Regel mit einer »Vermehrung« der Keime Hand in Hand geht.

Verjüngung, Loslösung und Vermehrung von Einzelwesen sind also die wesentlichsten Punkte, auf welche es bei der F. ankommt. Diese Bedingungen erfüllen die Pflanzen in der verschiedensten Weise. Ungeachtet der Verschiedenheiten im einzelnen lassen sich im Anfang zwei Arten der F. unterscheiden.

Die einfachere besteht in der Bildung von Zellen oder Zellkörpern, welche nach ihrer Lostrennung von der Mutterpflanze ohne weiteres, entweder sofort oder nach einer Ruhezeit, keimen und zu neuen, selbständigen Einzelwesen heranwachsen. Diese F. hat man die vegetative, ungeschlechtliche oder monogene genannt (vgl. vegetative Fortpflanzung). Über die zweite Art der F., die geschlechtliche (sexuelle oder digene) F. s. unter Befruchtung.

fossile Floren (nach POTONIÉ, vgl. unter Palaeobotanik): Bei der — hier natürlich nur ganz knappen — Charakterisierung der fossilen Floren beginnen wir mit der ältesten geologischen Formation, mit dem Kambrium. Zweifellose Pflanzenreste sind hier unbekannt, daß aber Pflanzen vorhanden waren, muß angenommen werden; das Vorkommen von Graphit — sogar schon im Archaicum — weist darauf hin.

Erste Flora (Silur und Devon):

Die erste, d. h. die ältestbekannte Flora, reicht vom Silur bis zum Oberdevon. Im Silur finden sich Algen (Siphoneen, *Nematophycus*). — Im Devon kennen wir: Algen, Archaeopteriden (*Archaeopteris*, *Adiantites*, *Sphenopteridium* u. a.), Sphenopteriden (*Sphenopteris*, *Rhodea*, *Palmatopteris* u. a.), Pecopteriden, Neuropteriden, Sphenophyllaceen, Protocalamariaceen (*Asterocalamites*), Calamariaceen, Bothrodendraceen, Lepidophyten (*Lepidodendron* u. a.), vielleicht auch Gymnospermen.

Zweite Flora = I. Karbon-Flora (Unterkarbon, Kulm).

Hier treten auf: Filices (*Megaphyton*, *Diplolabis*, *Hymenophyllites* etc.), Archaeopteriden (*Adiantites-*, *Sphenopteridium-*, *Rhacopteris*-Arten), Sphenopteriden (*Rhodea-*, *Sphenopteris-*, *Palmatopteris*-Arten etc.), Pecopteriden (*Pecopteris*), Neuropteriden (*Neuropteris antecedens*), Sphenophyllaceen (*Sphenophyllum tenerrimum*), Protocalamariaceen (*Asterocalamites scrobiculatus*), Calamariaceen, Lepidodendraceen (*Lepidodendron*-Arten, *Lepidophloios*, *Ulodendron*, *Stigmaria*), Bothrodendraceen, Gymnospermen (*Cordaites*, *Araucarioxylon*).

Dritte Flora = II. Karbon-Flora (die zweite bis sechste Karbon-Flora gehören zum Oberkarbon).

Wir finden: Archaeopteriden (*Adiantites-*, *Archaeopteris-*, *Cardiopteris-*, *Rhacopteris*-Arten), Sphenopteriden (*Rhodea-*, *Palmatopteris-*, *Sphenopteris-*, *Alloiopteris-*, *Eremopteris-*, *Neuropteris*-Arten), Sphenophyllaceen (*Sphenophyllum tenerrimum*), Protocalamariaceen (*Asterocalamites scrobiculatus*), Calamariaceen (*Stylocalamites*, *Eucalamites*, *Equisetites*), Lepidodendraceen (*Lepidodendron-*, *Stigmaria*-Arten), Sigillariaceen.

Vierte Flora = III. Karbon-Flora.

Sie ist eine »Mischflora« zwischen der zweiten und den unmittelbar über der dritten folgenden Floren. Sie hat mehr den Charakter der Floren des mittleren produktiven Karbons (dritte bis fünfte Flora), wie denn unter anderem die für diese Horizonte so charakteristische *Mariopteris muricata* hier beginnt, besitzt aber noch eine Anzahl der für das untere produktive Karbon (zweite Karbon-Flora) charakteristischen Arten, wie *Sphenophyllum tenerrimum*, *Asterocalamites scrobiculatus*, *Lepidodendron Veltheimii*. Besonders ausgezeichnet (wenigstens in Deutschland) ist die vierte Flora durch *Neuropteris Schlehani* und favularische Sigillarien, so daß die Schichten mit der vierten Flora geradezu als *Favularia*-Zone bezeichnet werden können, während rhytidolepe Sigillarien zurücktreten.

Fünfte Flora = IV. Karbon-Flora.

Sie ist die an Arten reichste aller bekannten fossilen Floren. Im Gegensatz zur vorigen Flora können die Schichten der vierten Karbon-Flora bei der großen Häufigkeit der rhytidolepen Sigillarien im weiteren Sinne (also inkl. *Polleriana*) als die *Rhytidolepis*-Zone bezeichnet werden.

Es sei hingewiesen auf: Filices (*Megaphyton*, *Caulopteris*, *Rhacopteris-*, *Rhodea-*, *Palmotopteris-*, *Sphenopteris-*, *Alloiopteris-*, *Mariopteris-*, *Ovopteris-*, *Eremopteris-*, *Pecopteris-*, *Alethopteris-*, *Odontopteris-*, *Lonchopteris-*, *Neuropteris-*, *Linopteris-* und *Cyclopteris*-Arten), Sphenophyllaceen (*Sphenophyllum cuneifolium* u. a.), Calamariaceen (*Stylocalamites-*, *Eucalamites-*, *Calamophyllites-*, *Cingularia-*, *Annularia-*, *Asterophyllites-*, *Equisetites*-Arten), Lepidophyten (*Lepidodendron-*, *Ulodendron-*, *Lepidophloios-*, *Bothrodendron-*, *Rhytidolepis-*, *Sigillaria-*, *Favularia*-Arten, *Stigmaria ficoides*), Lycopodiales (*Lycopodites*-Arten), Gymnospermen (*Cordaites*).

Sechste Flora = V. Karbon-Flora.

Im ganzen hat diese Flora den Charakter der vorigen, doch ist eine Anzahl Arten der vorigen Flora in dieser weit häufiger, andere treten erst hier auf.

Siebente Flora = VI. Karbon-Flora.

Hier seien erwähnt: Filices (*Caulopteris* und *Megaphyton*, *Rhacopteris speciosa*, *Palmatopteris furcata*, *Eusphenopteris*, *Ovopteris*, *Alloiopteris Sternbergi*, *Pecopteris-*, *Alethopteris-*, *Callipteridium-*, *Odontopteris-*, *Linopteris*-Arten, *Noeggerathia foliosa*), Sphenophyllaceen (*Sphenophyllum*-Arten), Calamariaceen (*Stylocalamites-*, *Eucalamites-*, *Calamophyllites-*, *Annularia-*, *Asterophyllites*-Arten), Lepidophyten (Lepidodendraceen und Rhytidolepen treten sehr zurück, *Polleriana*, *Subsigillaria*, *Stigmaria*), Gymnospermen (*Dicranophyllum gallicum*, *Cordaites*).

Rotliegendes. VII.—IX. Post-Karbon-Floren:

Floristisch ist zwischen Karbon und Perm genau ebensowenig ein größerer Schnitt zu machen, wie zwischen den einzelnen Karbon-Floren, da die Flora des Rotliegenden sich durch viele Arten, die schon im oberen produktiven Karbon (siebente Flora) vorhanden sind, auszeichnet. Es bleibt daher nichts weiter übrig, als floristisch das Rotliegende mit dem Auftreten einiger für die letztgenannte Formation besonders charakteristischer, neuer Gattungen, resp. Arten beginnen zu lassen. Das sind insbesondere *Callipteris*, *Callipteridium gigas*, *Sphenophyllum Thoni*, *Stylocalamites gigas*, *Gomphostrobus*, *Walchia*, ferner hier und da *Pterophyllum*, eine Gattung, die bereits ins Mesozoicum weist.

Achte Flora (= VII. Flora).

Sie hat im ganzen durchaus den Charakter der siebenten Flora, doch treten unter der Pflanzengemeinschaft derselben einige vorher noch nicht dagewesene Arten auf, die (wie oben gesagt) für das typische Rotliegende charakterisch sind.

Neunte Flora (= VIII. Flora).

Zu erwähnen besonders: Filices (*Zygopteris*, *Ovopteris*, *Pecopteris*-, *Alethopteris*-, *Callipteridium*-, *Callipteris*-, *Odontopteris*-, *Lonchopteris*-, *Linopteris*-, *Taeniopteris*-, *Aphlebia*-Arten), Sphenophyllaceen (besonders häufig in mehr oder minder trizygischer Ausbildung), Calamariaceen (*Stylocalamites gigas* u. a., *Eucalamites*-, *Calamophyllites*-, *Annularia*-, *Asterophyllites*-Arten), Lepidophyten (*Lepidodendron*, *Lepidophloios*, *Subsigillaria*, *Stigmaria*, *Gomphostrobus*), Gymnospermen (*Walchia*, *Cordaites*).

Zehnte Flora (= IX. Flora).

Sehr ähnlich den vorausgehenden rotliegenden Floren, aber mit Zechstein- und mesozoischen Typen, wie *Baiera* und *Ullmannia*.

X. Flora (Zechstein).

Callipteris Goepperti, *Taeniopteris Eckardii*, *Baiera digitata*, *Ullmannia phalaroides* u. a., *Voltzia Liebeana* und *hexagona*.

Glossopteris-Facies (Permo-Trias).

In den Ländern, welche den Stillen und Indischen Ozean begrenzen, ist eine Facies mit einer besonderen, vornehmlich durch das Vorkommen von *Glossopteris* ausgezeichneten Flora entwickelt, die auch sonst von den gleichalterigen Floren Europas und überhaupt der nördlichen Hemisphäre abweicht. Die *Glossopteris*-Facies entspricht im wesentlichen unserem Perm und unserer Trias, weshalb sie als permotriassisch bezeichnet werden kann.

(Über das Gondwana-System [untere G. = Perm, mittlere G. etwa = Trias exkl. Rhät, obere G. = Rhät-Jura] siehe POTONIÉ, S. 380.)

Trias: Hier sind unter anderem große *Equisetum*-Arten bemerkenswert und die Equisetaceen-Gattung *Schizoneura*. Benettitaceen beginnen hier, sind aber noch selten.

Jura: *Marattia*, Matoniaceen, Gleicheniaceen, *Danaea*-Typus, pecopteridische Typen, ovopteridische Osmundaceen, *Thinnfeldia*, *Sagenopteris*, *Phyllotheca*, *Schizoneura* (welche drei Gattungen an die obere Trias erinnern), *Lycopodites*, Höhe der Ginkgoaceen, Benettitaceen und viele andere Cycadaceen, von Coniferen *Voltziopsis*, *Brachyphyllum*, *Araucaria*.

Kreide: Lehnt sich floristisch noch durchaus an die vorausgehende Zeit. Wir nennen: *Protopteris Witteana*, Matoniaceen u. a. Farne, wie solche des *Sphenopteris*-, *Palmatopteris*-, *Ovopteris*-, *Mariopteris*- und *Pecopteris*-Typus, *Sagenopteris*, *Equisetum*, Gingkoaceen, Benettitaceen, *Cycadites*, *Podozamites* u. a. Cycadaceen, *Voltziopsis*, Pinaceen etc.

Tertiär: Die Flora weist auch in Zentraleuropa noch mehr oder minder tropische Formen auf.

Im Oligocän sind hier schon eine Reihe von Formen vorhanden, deren heutige Verwandte nicht in den Tropen zu Hause sind: jedoch finden sich z. B. Palmenreste noch südlich der Ostseeregion. Die Oligocän-Flora Europas erinnert ihrem Charakter nach, z. B. durch übereinstimmende Arten, an die heutigen Floren Ostasiens (Japan) und Nordamerikas. Es seien genannt: Filices (*Woodwardia minor*, *Salvinia*), Gymnospermen (*Gingko*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Thuya* etc.), Monokotylen (Palmen: *Sabal*, *Chamaerops*, *Phoenix* etc.; *Acoropsis*), Dikotylen (*Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Castanea*, *Quercus*, *Comptonia*, *Salix*, *Populus*, *Ulmus*, *Celtis*, *Juglans*, *Ficus*, *Laurus*, *Acer*, *Aesculus* etc.).

In der Miocän-Flora Zentraleuropas sind immer noch wenigstens subtropische Elemente vorhanden. Die Anknüpfung an das Oligocän mit Lauraceen, Magnoliaceen, Vitaceen, Tiliaceen usw. ist durch das Vorkommen dieser auch im Miocän gegeben. Die mehr tropischen Arten sind jedoch weiter nach Süden gerückt als im Oligocän. Auch innerhalb des Miocäns selbst ist der Rückgang tropischer Formen zu bemerken.

Im Pliocän kam in Zentraleuropa neben einigen ausgestorbenen Arten bereits eine besonders große Anzahl rezenter Arten, unter diesen auch außereuropäische vor, wie *Adianthum reniforme*, *Callitris*. *Taxodium*, *Pinus Strobus*, *Juglans cinerea*, *Carya*-Arten. Daß bis jetzt überhaupt noch keine Palmenreste im Pliocän gefunden wurden, weist darauf hin, daß das Klima immer gemäßigter wurde.

Diluvium: Aus Ablagerungen, namentlich Torfmooren des Diluviums von Zentral- und Nordeuropa lassen sich eine größere Anzahl Reste sicher bestimmen, da dieselben mit einigen Ausnahmen noch jetzt lebenden Arten angehören, die genügende Vergleichsmaterialien bieten; allermeist sind sogar die Arten mit solchen, die heute noch an Ort und Stelle wachsen, jedenfalls in der engeren Flora des Reviers vorkamen, identisch. Dasselbe ist in Nordamerika der Fall.

Wir haben hier (vgl. C. A. Weber, Nat. Woch. 1899): 1. Präglacialzeit (Pflanzen zu 1—6 bei Potonié, S. 387 ff.). 2. Erste Glacialzeit: Besonders charakteristisch sind hier und in den späteren Glacialzeiten arktische und subarktische (boreal-alpine) Arten, von denen die meisten in den Gebieten, in denen sie zur Eiszeit vorkamen, jetzt nicht mehr vorhanden sind, und von denen einige sich bei uns noch an günstigen Fundpunkten als Relikte erhalten haben. 3. Erste Interglacialzeit. 4. Zweite Glacialzeit. 5. Zweite Interglacialzeit. 6. Dritte Glacialzeit: Weber betrachtet als solche die ganze Epoche, die mit dem Erscheinen der subarktischen Flora (und Fauna) in der Ebene beginnt und mit deren Verschwinden endet; er faßt also zusammen: 6. die dritte Glacialzeit, 7. die Abschmelzperiode der dritten Glacialzeit, und 8. die älteste Postglacialzeit der Geologen. (*Pt.*)

Fossilien. Die in den Gesteinen der Erdkruste erhalten gebliebenen Reste und Spuren organischer Körper werden als F. oder Petrefakten, Versteinerungen (im weitesten Sinne), bezeichnet. Ist die Umwandelung, welche mit den Resten im Laufe der Zeiten vor sich gegangen ist, nicht so tiefgreifend, so daß sie rezenten Objekten noch sehr ähnlich sehen, wie Früchte usw. in den diluvialen und alluvialen Torfmooren, so spricht man auch von Subfossilien. Meist jedoch ist mit den Pflanzenteilen und zwar stets mit denjenigen der ältesten, älteren und mittleren Formationen eine vollständige Veränderung vor sich gegangen: sie sind inkohlt. Unter Inkohlung versteht man den Prozeß des zu Kohle (nicht Kohlenstoff) Werdens, jene bei möglichstem Luftabschluß durch das Torfstadium, sodann Braunkohlenstadium und endlich das Stadium der Steinkohle hindurchgehende Zersetzung,

deren Resultat eben »Kohle« ist. Steinkohle usw. ist kein Kohlenstoff, sondern ein Gemenge wesentlich von festen Kohlenwasserstoff-Verbindungen. Im Gegensatz zur Inkohlung steht die Verkohlung, d. h. das zu Kohlenstoff Werden, deren Ursachen in der freien Natur sind 1. die Dehydratisierung, etwa durch Schwefelsäure, die in manchen natürlichen Gewässern vorhanden ist, 2. die Selbstentzündung und 3. das Anbrennen organischer Substanz, etwa veranlaßt durch Blitzschlag. — In sehr vielen Fällen haben nun aber die Organe, namentlich dickere Teile — wie Stengel, Früchte u. dgl. — eine noch weitergehende Umwandlung erlitten, als sie die Inkohlung ist. Bei diesen ist der ursprüngliche, organische Stoff mehr oder minder weit verloren gegangen und durch eine kieselige oder andere mineralische Masse ersetzt worden, die besonders in die Pflanzenmembranen eingedrungen ist. Wir erhalten daher Einkrustungen, Intuskrustationen (sog. echte Versteinerungen, Petrifizierungen, V. im engeren Sinne), welche die organischen Formen meist getreu wiedergeben. Man hat sich vorzustellen, daß die Pflanzenmaterialien von Wasser durchtränkt waren, welches mineralische Bestandteile in Lösung enthielt. Da nun verwesende Pflanzensubstanzen die Neigung haben, solche mineralische Bestandteile niederzuschlagen, so werden die Zellmembranen allmählich durch dieselben mehr oder minder weitgehend ersetzt. — Das versteinernde Mittel ist meist Kieselsäure (H_4SiO_4), Kalk ($CaCO_3$), Dolomit ($CaCO_3 + MgCO_3$), Schwefelkies (FeS_2) oder Eisencarbonat ($FeCO_3$). — Es können natürlich auch andere Verbindungen den ursprünglichen Pflanzenrest mehr oder minder weit ersetzen; so werden die Sproßstücke der Konifere *Ullmannia* des Zechsteins bei Frankenberg in Hessen durch Kupferglanz ersetzt; es sind das die sog. Frankenberger Kornähren (Erzbildung durch Reduktion mineralischer Lösungen vermittels sich zersetzender Pflanzensubstanz). — Stets sind die fossilen Reste resp. die fossilen Pflanzenspuren eingebettet, sei das Einbettungsmittel nun ein kalkiges, toniges oder sandiges Gestein oder Bernstein. Der Bernstein ist fossiles, erhärtetes Harz, das in flüssigem Zustande, bei der klebrigen Beschaffenheit der Harze, leicht aufliegende oder im Wege liegende Objekte aufnehmen konnte. So minimal die Permeabilität des Bernsteins auch ist, so haben doch die Objekte, die er als »Einschlüsse« enthält, nur Spuren von Kohle hinterlassen, so daß die vermeintlichen Blüten-, Blatt-, usw. »Einschlüsse« nur Hohlräume sind. Je nach der Durchlässigkeit der Gesteine verschwindet nämlich die ursprüngliche Pflanzensubstanz mehr oder minder: die Volumenreduktion bei der Umwandlung von Pflanzenmaterial in Kohle ist also mit anderen Worten abhängig von dem umgebenden Mittel, dem Bergmittel, in welchem die Verwesung vor sich ging. Es kann alle organische Substanz spurlos verschwinden. So in Kalktuffen oder Tuffen aus vulkanischer Asche, die wegen ihrer lockeren Beschaffenheit etwaige Einschlüsse von den Einwirkungen der Atmosphärilien nicht genügend zu schützen vermögen; die eingebettet gewesenen Reste hinterlassen dann Hohlräume in dem Gestein, welche die ursprüngliche Form der Reste wie die Form eines Gießers getreu wiedergeben. Auch in sandsteinigen Materialien findet man gelegentlich z. B. Druck und Gegendruck von Farnwedelresten ohne jede Spur inkohlter Substanz; andererseits kann man Reduktionen des ursprünglichen Volumens auf nur $^1/_3$ feststellen und bei Tertiärresten ist eine Verminderung des Volumens — wie bei Hölzern, Früchten — oft gar nicht zu bemerken, wenn auch durch Auslaugung oder Zersetzung oder Ersatz durch mineralische Substanz die organische Substanz an Quantität mehr oder minder abgenommen haben kann. — Die Einbettung der Reste hat meist durch Vermittelung des Wassers stattgefunden. Verschwindet ein eingebetteter Pflanzenteil durch Verwendung von Substanz vollkommen, so erhalten wir einen Hohlraum, dessen Fläche also der Hohldruck

des eingehüllt gewesenen Pflanzenrestes ist, wie bei der ganz überwiegenden Zahl der pflanzlichen und tierischen »Einschlüsse« in Bernstein. Wird, wie das meistens der Fall ist, der Hohlraum nachträglich von erhärtendem Schlamm, Sand usw. ausgefüllt, so erhalten wir eine Nachbildung des ursprünglich eingebettet gewesenen Pflanzenrestes, einen Steinkern, dessen Außenfläche das positive Bild derjenigen des ursprünglichen Pflanzenrestes wiedergibt. Auch gelöst gewesene Mineralien können durch Niederschlag der mineralischen Substanzen in Hohlräumen Steinkerne hervorbringen. Diesbezüglich sind besonders zu erwähnen solche Ausfüllungsmassen in Zellen. Namentlich prosenchymatische Zellen enthalten gelegentlich solche Steinkernchen, die auf ihrer Außenfläche genau die Negativskulpturen der Zell-Innenfläche wiedergeben. Diese Steinkernchen heißen Spiculae. In manchen rezenten Kernhölzern kommen schon Spiculae aus $CaCO_3$ vor. H. Molisch (1879) führt ihre Entstehung auf die geringere Leitungsfähigkeit des Kernholzes zurück, weshalb sich $CaCO_3$ gerade in diesem ablagert. Steinkerne treten sonst begreiflicherweise vorwiegend als Erhaltungszustände dickerer Organteile auf. Flache Organe, wie Blätter, lassen allermeist einen ganz dünnen, inkohlten Rest zwischen den einbettenden Mitteln zurück. Beim Aufspalten des solche Organe einbettenden Gesteins wird die eine Seite der Spaltfläche den Abdruck, das Negativ, nehmen wir einmal an, der Blattoberseite zeigen, während die andere Seite der Spaltfläche den inkohlten Rest des Blattes selbst trägt. Dieser zeigt natürlich das Positiv der Blattoberseite; um auch die Oberflächenskulptur der Blattunterseite kennen zu lernen, wäre demnach die Entfernung der inkohlten Bedeckung erforderlich. Man pflegt schlecht beide Teile der Spaltfläche als Druck und Gegendruck zu unterscheiden; der eine derselben ist dann ein Hohldruck, ein Abdruck, der andere bietet eine Positiv-Oberfläche des inkohlten Petrefakts selbst. — Auch eruptive Aschen (Tuffe) und sogar Laven, die z. B. durch das Umfließen von Baumstämmen Hohlräume enthalten können, ferner Dünensande können Pflanzen bedecken, zuweilen unter derartigen Bedingungen, daß die Reste bestimmbar bleiben. Waren die vulkanischen Aschen noch heiß, sodaß sie verbrennend wirken konnten, so findet sich gern Holzkohle in ihnen, deren Zugehörigkeit noch gelegentlich spezifisch oder generisch festgestellt werden kann. — Es brauchen also nicht immer angeschwemmte Materialien zu sein, welche die Pflanzenreste umhüllen, sondern es kann, wie wir sahen, die Einbettung unter Umständen auch auf trockenem Wege erfolgen. Aber auch wenn die vom Wasser mitgeführten Gesteinsmaterialien die Umhüllung besorgen, handelt es sich keineswegs immer um angeschwemmte, also suspendiert gewesene Materialien. Zuweilen sind es nämlich chemische Niederschläge (namentlich von Calciumcarbonat [$CaCO_3$]), welche das Einbettungsmittel liefern; es ist das die Inkrustation, Umkrustung, Überkrustung. Kieselsäure abscheidende Quellen wie Geysire inkrustieren Pflanzen und Pflanzenreste, über die das Wasser fließt.

Ein Fossil kann gleichzeitig mehrere der erwähnten Erhaltungsweisen zeigen, z. B. zum Teil inkohlt, zum Teil inkrustiert sein; so gibt es intuskrustierte Hölzer, bei denen aber die sich chemischen Einwirkungen gegenüber anders wie das Holz verhaltende Rinde, namentlich das Hautgewebe derselben, inkohlt erhalten ist. (Nach Potonié, Lehrb. d. Pflanzenpalaeontol. 2. Aufl.). (*Pt.*)

Fovea der Isoëtaceenblätter siehe diese.

Fragmentation s. Amitose.

fraktionierte Endospermbildung. Während bei den Gymnospermen das fälschlich als Endosperm bezeichnete Prothallium schon vor der Befruchtung und unabhängig von dieser entsteht, ist das sekun-

däre Endosperm bei den Angiospermen ein Produkt der sogenannten »doppelten Befruchtung« (s. d.), also vom Befruchtungsvorgange abhängig gemacht. Vor der Befruchtung entstehen bei den Angiospermen im Embryosack bloß der Eiapparat, die Antipoden und die beiden Polkerne. Von der Annahme ausgehend, daß die Synergiden und Antipoden den letzten Rest des Prothalliums darstellen, spricht STRASBURGER in dem Sinne von einer Unterbrechung der Endospermbildung oder f. E., als er annimmt, daß die Bildung der Synergiden und Antipoden die erste Etappe der E. darstellt, welche erst wieder durch die doppelte Befruchtung mit der Bildung des sekundären Endosperms ihre Fortsetzung findet. Diese Auffassung vergisst jedoch, daß Synergiden und Antipoden dem Gametophyten (der x-Generation), das sekundäre Endosperm dagegen dem Sporophyten (der 2x-Generation) angehören, mithin zwei verschiedene Generationen darstellen. Überdies stehen der Auffassung der Synergiden und Antipoden als bloße Prothalliumreste große Schwierigkeiten entgegen. Es empfiehlt sich daher, diesen nur irreführenden Terminus gänzlich fallen zu lassen. Er hat übrigens mit Recht in der einschlägigen Literatur keine Verbreitung gefunden. Vgl. Archegontheorie. (*P.*)

freie Zellbildung s. Zellbildung.

Freiwandlage s. Chloroplastenbewegung.

Fremdbestäubung s. Bestäubung.

Fremdbildungsreize s. formative Wirkungen.

Frischgewicht oder Lebendgewicht ist das Gewicht der unversehrten Pflanze oder Pflanzenteile. Werden die zu untersuchenden Teile bei 100° C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet, so wird das Wasser allmählich abgegeben, es resultiert das Trockengewicht. Die Differenz zwischen dem Gewicht der Trockensubstanz und dem ursprünglichen Gewichte gibt den Wassergehalt an. Der verbrennliche Teil der Trockensubstanz stellt die organische (kohlenstoffhaltige) Substanz dar, der unverbrennliche Teil bildet die Asche, Aschen- oder Mineralsubstanz. (*L.*)

Frischkern s. unter Autogamie der Flagellaten.

Frondescenz: Ausbildung eines Organs, das normalerweise als reduziertes Phyllom erscheint, zu einem Laubblatt mit Spreite (Penzig 1890). Vgl. auch Verlaubung. (*Kst.*)

frondos, Frons s. foliose Hepaticae und Thallus.

Fronsflügel = Alae der Hepaticae.

Frostbeulen entstehen auf der Rinde des Ahorns u. a. als flache Erhebungen, wenn nach Bildung innerer Frostspalten (s. d.), welche die Rinde nicht zersprengen, die innere Wunde durch lokale, reichliche Produktion abnormen, parenchymreichen Holzes sich geschlossen hat. (*Kst.*)

Frostblasen kommen dadurch zustande, daß unter der Einwirkung des Frostes die Epidermis der Blätter sich von den tiefer liegenden Gewebsschichten blasenartig abhebt. (*Kst.*)

Frostkrebs s. Krebs.

Frostlaubfall s. Laubfall.

Frostleisten, kielartige Erhebungen, die sich an Baumstämmen nach Bildung und durch Überwallung von Frostrissen entwickeln. (*Kst.*)

Frostplatten s. Brand.

Frostrisse s. Frostspalten.

Frostspalten entstehen bei plötzlich einsetzender, kalter Witterung an Bäumen, deren Rinde longitudinal aufreißt. S. auch Krebs. (*Kst.*)

Frucht: Als F. im engeren Sinne faßt man, wie dies schon GÄRTNER (De fruct. I, S. 89, 1788) tat, den metamorphosierten Fruchtknoten auf, der den Samen umschließt. Enthält nun eine Blüte mehrere Stempel, so kann jeder zu einer Frucht werden; man bezeichnet dann alle aus derselben Blüte hervorgegangenen Früchte zusammen als Sammelfrucht (Synkarpium). Sodann sehen wir sehr häufig infolge der Befruchtung nicht bloß das Gynoeceum, sondern auch andere benachbarte Teile der Blüte, manchmal sogar die die Blüten tragenden Ästchen und Stiele verändert werden; nicht selten treten sogar in diesen Teilen stärkere Veränderungen ein, als in den Stempeln selbst. Alle derartigen Gebilde nennt man Scheinfrüchte, im Gegensatze zu echten Früchten. (Nach ENGLER, in E. P. II. 1, S. 175.) — Eine solche Unterscheidung wird hinfällig, wenn man wie BECK (Z. B. G., Wien, 1891, S. 307) den Begriff Frucht in erweitertem Sinne faßt und definiert: als jene besonders metamorphosierten Organe der Pflanze, welche die Samen bis zur Reife umschließen, dann ausstreuen oder mit denselben von der Mutterpflanze abgetrennt werden.

Bei der Umbildung eines synkarpen Fruchtknotens zu einem Synkarpium (s. Apokarpium) wird die Fruchtknotenwandung zur Fruchtschale, zum Perikarp, an dem man bisweilen mehrere Schichten unterscheiden kann: eine äußere, das Epikarp, und eine innere, das Endokarp, beide in ihrem anatomischen Bau häufig sehr abweichend beschaffen. In einzelnen Fällen schaltet sich zwischen Epi- und Endokarp noch eine mittlere Gewebeschicht, das Mesokarp, ein; wo diese eine fleischige, saftige Ausbildung zeigt, führt sie den Namen Sarkokarp. (Z. B. Frucht von *Prunus*.) Das Endokarp ist eine steinharte Schicht, die den Steinkern (Putamen) der Pflaumen, Kirschen usw. bildet und den Samen einschließt; das fleischige, safthaltige Sarkokarp bildet die Hauptmasse des Perikarps; das Epikarp ist ein dünnes Häutchen, welches die F. überzieht (vgl. auch Perikarp). (Nach PAX.)

Fruchtanfang, -ansatz der Bryophyten (BISCHOFF) = Archegonium, s. d.

Fruchtbecher = Cupula, s. Receptaculum.

Fruchtbeutel s. Marsupium.

Fruchtblatt, Fruchtblattformation s. Gynoeceum.

Fruchtformen: Die Unterscheidung der F. ist je nach der Definition, die die Autoren dem Begriff Frucht geben, und je nachdem dieses oder jenes Merkmal in die erste Reihe gestellt wird, schwankend. Meist werden zwei Hauptformen unterschieden: echte und Scheinfrüchte (s. Frucht). Die echten Früchte teilt ENGLER (E. P. II. 1, 176. 1889) in 1. Trockenfrüchte: Perikarp trocken, gleichartig, holzig, leder- oder hautartig, 2. Steinfrüchte (Drupae): Perikarp mit fleischigem Epi- und Mesokarp und steinhartem oder holzigem Endokarp (Steinkern, Putamen) und 3. Beerenfrüchte (Baccae): Perikarp fleischig, nicht aufspringend. — Wesentlich anders ist die Klassifikation von BECK (vgl. Frucht), die hier bei der Besprechung im einzelnen zugrunde gelegt wird. BECK unterscheidet zunächst: einfache

Früchte (fructus simplices): Frucht aus einer Blüte gebildet, und zusammengesetzte Früchte (f. polyanthocarpi): Frucht aus zwei bis mehr Blüten gebildet. Die erste Abteilung gliedert er in zwei Hauptgruppen: Streufrüchte (s. d.) und Fallfrüchte (s. d.). Von der zweiten Abteilung werden folgende Formen namhaft gemacht: a) Conus (Strobilus, Zapfen): Fruchtstand meist abfällig und die Samen ausstreuend (z. B. *Pinus*), b) Sorosus (Fruchthaufen); Fruchtblüten verschieden verwachsen und meist zusammen abfällig, z. B. *Morus*, *Maclura*, *Ananassa*, oder wenn nur Fruchtknoten verwachsen = Bibacca (Doppelbeere), z. B. *Lonicera*, c) Fruchtstände (Fruchtköpfe): z. B. *Xanthium*, *Lappa*, *Castanea*, oder spezielle Formen wie Beerenzapfen (Galbulus, Arcesthida), z. B. *Juniperus*; Syconus (Feigenfrucht), z. B. *Ficus*: Hülle fleischig; hierher auch: mit fleischigen Achsen, z. B. *Hovenia*; mit Flugausrüstung (z. B. *Tilia*, *Rhus cotinus*); mit Klettervorrichtungen (z. B. *Pupalia*, *Lappa*).

Fruchthaufen: 1. s. Fruchtformen, 2. = sorus d. Pteridophyten s. Sporangien d. Pt.

Fruchthaut: 1. = Perikarp s. d.; 2. = Hymenium s. d.

Fruchthülle: 1. s. Involucrum d. Hepaticae; 2. Fr. d. Pilze = velum s. d.

Fruchtkelch = Perianthium d. Hepaticae s. Involucrum ders.

Fruchtknöllchen von *Anogramme* s. unter Knöllchen von *A.*

Fruchtknoten, Fruchtknotenfach s. Gynoeceum.

Fruchtköpfchen 1. s. Fruchtformen; 2. = Receptaculum d. Bryophyten, s. d.

Fruchtkörper der Fungi s. Karposoma.

Fruchtkörper der Gastromyceten (das Folgende nach FISCHER, in E. P. I. 1**, S. 277 ff., unter Berücksichtigung der allgemeinen Angaben DE BARYS S. 332): Die Fruchtkörper dieser Pilze (*Hymenogastrineae*, *Phallineae*, *Lycoperdineae* und *Nidulariineae*) entspringen von fädigem oder strangförmigem Myzelium. Sie sind meist stattliche, oft sehr große Körper und gewöhnlich zur Zeit der Sporenbildung von einer dichten, geschlossenen Wand, der Peridie, umgeben und im Innern meist durch von dieser entspringende Gewebeplatten (Tramaplatten, vgl. Fig. 124) in Kammern geteilt, innerhalb welcher die Hymenium- und Sporenbildung ihren Sitz hat.

Bei den *Phallineae* finden wir folgende Differenzierung der F. (vgl. dazu Fig. 123): Zu äußerst liegt die sog. Volva (*G*), welche aus einer dünnen Rinde und einer Schicht von Gallerte besteht. Das von der Volva umschlossene Innere besteht hauptsächlich aus dem hier Gleba (*a*) genannten Hymenium und einem für die *Phallineae* charakteristischen Gebilde, dem sog. Receptaculum. Dies ist von sehr verschiedener Form und Lage: bei den Phallaceen liegt es in der Achse des F., bei den Clathraceen wenigstens in seinem oberen Teile an der Grenze zwischen Gleba und Volva. Es besteht aus isodiametrischen oder röhrig verlängerten, von gallertigem Geflecht ausgefüllten Kammern mit pseudoparenchymatischen Wänden; kurz vor der Reife des F. sind in den meisten Fällen diese Kammern zusammengedrückt, ihre Wände gefaltet. In der letzten Entwicklungsphase der F.

strecken sich die Kammerwände oder Tramaplatten, das Receptaculum zersprengt durch diese Dehnung die Volva und erhebt sich als stattlicher,



Fig. 123. *Phallus impudicus*. *A* ausgewachsenes Exemplar. *D* junger Fruchtkörper im medianen Längsschnitt: *a* Gleba, *G* Galltertschichte der Volva, *H* Anlage des Hutes, *S* axiler Strang, späteres Geflecht der Stielachse, *Sw* späteɪe Stielwand. (Aus E. P. I, 1**, S. 293.)

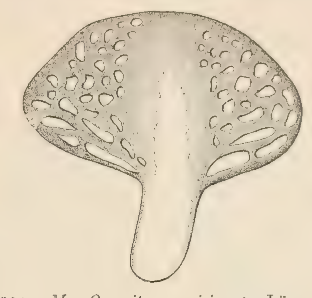


Fig. 124. *Mac Owanites agaricinus:* Längsdurchschnitt durch den Fruchtkörper (1/1)· die Tramaplatten zeigend. (Nach KALCHBRENNER.)

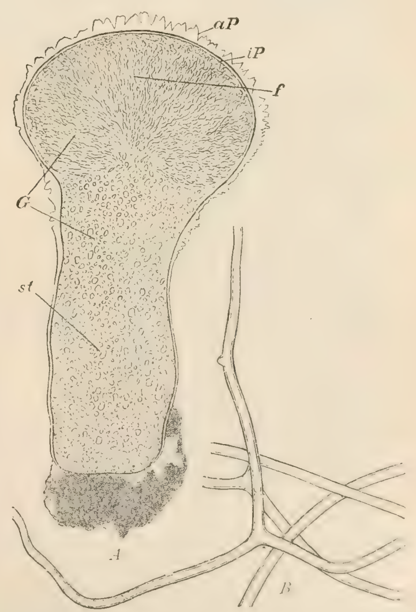


Fig. 125. *A Lycoperdon gemmatum:* Fruchtkörper im Längsschnitt, schematisch (2/1) (*G* = Gleba, und zwar: *f* fertiler Teil, *st* steriler Teil, *i P* Endoperidium, *a P* Exoperidium); *B Lyc. lilacinum:* Capillitiumfasern (stark vergr.). (*A* nach REHSTEINER, *B* nach FISCHER.)

meist rot oder weiß gefärbter Körper weit über letztere hinaus. Erst jetzt läßt es seine eigentümlichen Gestaltungsverhältnisse recht erkennen.

Von den *Hymenogastrineae* sei nur auf die Gruppe der *Secotiaceae* hingewiesen, deren Gleba bis zum Scheitel von einer axilen, sterilen Columella durchsetzt ist, welche die direkte Fortsetzung des Stieles darstellt. (Vgl. Fig. 124.)

Bei den *Lycoperdineae* läßt die Peridie, die die Gleba umschließt, stets eine Differenzierung in verschieden ausgebildete Schichten erkennen. In den einfacheren Fällen lassen sich deren zwei unterscheiden (vergl. Fig. 125): eine innere, meist papierartig dünne, seltener (*Mycenastrum*) dicke, korkartige, die aus derbwandigen, meist ziemlich dünnen, verzweigten und dicht verflochtenen Hyphen besteht und als Endoperidium bezeichnet wird (*i P*), und eine äußere, fast in allen Fällen mehr oder weniger deutlich pseudoparenchymatische, das Exoperidium (*a P*). Bei der Reife des F. trennt sich die letzte vom Endoperidium und löst sich entweder in einzelnen Fetzen ab (*Lycoperdon*, *Bovista*) oder öffnet sich sternförmig (*Geaster*). Die innere Peridie erhält dann entweder einen scheitelständigen (selten basalen) Porus, der mitunter von einem unregelmäßigen, faserigen Saume umgeben ist, oder zerfällt unregelmäßig und reißt lappig auf. Neben den dünnen Hyphen, welche die auch hier ausgebildeten Tramaplatten zusammensetzen, treten schon frühzeitig Hyphen mit eigentümlich verdickten, gebräunten Membranen auf, die entweder völlig querwandlos oder doch nur spärlich mit Membranen versehen sind (sog. Capillitium, vgl. Fig. 125 *B*). Sie überdauern die vergänglichen Tramahyphen und bilden die Füllmasse zwischen den Sporen. Durch das Aufreißen der Peridien werden die Sporenlager frei und durch Wind oder Tiere verbreitet.

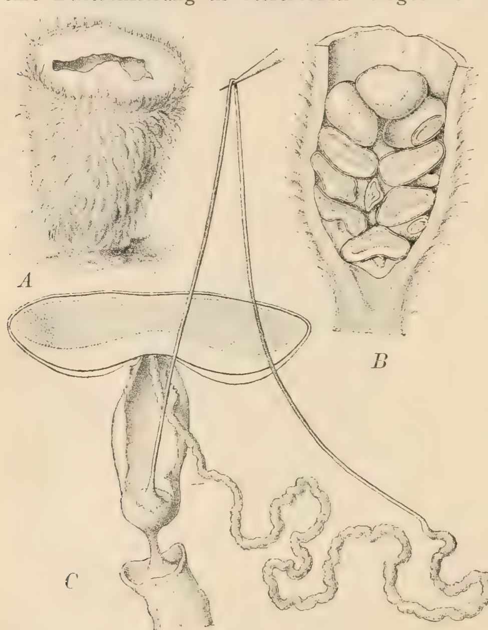


Fig. 126. *Cyathus striatus: A* Fruchtkörper von außen, fast reif, Epiphragma im Begriff zu verschwinden; *B* reifer, längsdurchschnittener Fruchtkörper mit Peridiolen; *C* Peridiole im Längsschnitt und Darstellung des Baues des Funiculus, Strang aus dessen oberem Abschnitt mit einer Nadel herausgezogen. (*A* und *B* schwach, *C* stärker vergrößert.) (Nach TULASNE.)

Die F. der *Nidularineae* (vgl. Fig. 126) besitzen eine einfache oder zwei- bis mehrschichtige Peridie, die sich bei der Reife becherartig öffnet. Bei *Cyathus* und *Crucibulum* bleibt die Mündung noch eine Zeitlang von einer dünnen Haut, dem Epiphragma (vgl. *A*), verschlossen. In dem von der Peridie umschlossenen Geflechte entstehen in geringer Zahl die Glebakammern, die, von einer harten Geflechtsschicht umhüllt, in der Reife sich voneinander isolieren und als rundliche Körperchen (Peridiolen) frei in dem becherartig geöffneten F. liegen (Fig. 126 *B*). Bei *Cyathus* stehen die Peridiolen mit der Peridienwand durch je ein stielartiges Verbindungsstück, den Funiculus (*C*), in Verbindung, welcher in der Mitte ihrer etwas vertieften Unterseite inseriert ist. (*F.*)

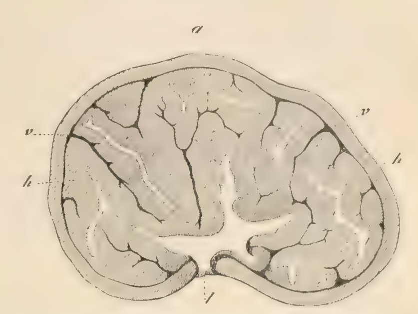


Fig. 127. *Tuber rufum: a* kleines Exemplar halbiert (5/1) in reflektiertem Lichte (*l* = Venae externae, *v* = Venae internae, *h* = Hymenium). (Nach TULASNE.)

Fruchtkörper der Tuberineen: Ihr Bau ist bei den einzelnen Gattungen ein sehr verschiedener. Bei den Eutuberaceen stellt in den einfachsten Fällen (*Genea hispidula*) der F. eine Hohlkugel dar mit gewöhnlich scheitelständiger Öffnung, meistens aber ist er durchsetzt von einem ganzen System von Gängen, die entweder nach einem Punkte des Scheitels (*Pachyphloeus*) oder der Basis (*Tuber rufum*, Fig. 127) konvergieren und hier münden oder aber an zahlreichen Punkten der Oberfläche austreten (*Hydnotrya*, *Eutuber*). Diese Gänge sind entweder hohl (*Hydnotrya*) oder werden von Hyphengeflecht ausgefüllt (*Stephensia*, *Tuber*), in letzterem Falle nennt man sie Venae externae (Fig. 127 *l*). Die Trennungswände zwischen diesen bezeichnet man als Tramaadern oder Venae internae (*v*); sie sind überkleidet von einer zusammenhängenden Fruchtschicht (Hymenium). Dies Hymenium besteht in einem Extrem (*Genea*, *Hydnocystis*) aus palisadenförmig angeordneten, zylindrischen bis

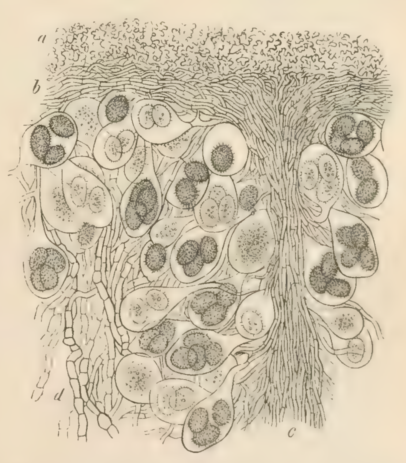


Fig. 128. *Tuber rufum:* Stück eines Durchschnitts durch den Fruchtkörper: *a* Peridie, *b* deren Innenschicht, die nach innen in Tramaadern sich fortsetzt, von welchen aus sowohl die die Asci tragenden als auch sterile Hyphen *d* in den Innenraum der Kammern hineinwachsen. (Nach TULASNE.)

keulenförmigen Asci und Paraphysen, im anderen Extrem (vgl. Fig. 128) aus einem regellosen Geflecht, dem ellipsoidische oder fast kugelige Asci regellos eingelagert sind. Die Asci sind jedoch funktionslos, die ganze Pilzgruppe daher den inaktiven Askomyceten zugeteilt (vgl. Ascus). Zwischen beiden Extremen liegen Formen mit keulenförmigen, bald mehr bald weniger regelmäßig angeordneten Asci. (Nach FISCHER in E. P. I. 1, S. 279.) (*F.*)

Fruchtlager: 1. = Hymenium s. d.; 2. = Stroma s. Karposoma.

Fruchtrand der Flechten s. Apothecien der Flechten.

Fruchtsack s. Marsupium.

Fruchtschale = Perikarp, s. unter Frucht.

Fruchtscheibe, -schicht der *Fungi* = Hymenium; s. auch unter Asci.

Fruchtschuppe: Bei den Abietineen besteht jedes Fruchtblatt (Zapfenschuppe) aus zwei hintereinander stehenden, fast bis zur Basis getrennten Teilen; der äußere, stets schmälere und meist auch kürzere Teil wird als Deckschuppe, der innere, breitere, besonders zur Fruchtzeit sich stark vergrößernde Teil, welcher anscheinend in der Achsel der Deckschuppe steht, als Fruchtschuppe bezeichnet. (Nach PRANTL-PAX.)

Fruchtspross von *Anogramme* s. Knöllchen von *Anogramme*.

Fruchtstand, Fruchtzapfen (= Conus) s. Fruchtformen.

Fruchtstiel = Seta, s. Sporogon der Hepaticae und Musci.

Fruchtträger: 1) = Karpophor, s. Umbelliferenfrüchte; 2) d. Pilze = Karposoma, s. d.

Fruchtungsvermögen: Nach KIRCHNER (S. 41) im Sinne GÄRTNER'S die Fähigkeit, Früchte und (embryolose) Samen ohne vorausgegangene Bestäubung zu bilden. (Vgl. Parthenokarpie.) (*P.*)

Fructiculi s. Apokarpium.

Fructus = Frucht, s. d.

Früchtchen s. Apokarpium.

Frühholz (STRASBURGER, Bau und Verricht. der Leitungsbahnen, 1891) = Frühlingsholz.

Frühlingsholz. Das in Gebieten mit Vegetationsruhe in der ersten Vegetationsperiode gebildete Holz, welches sich in der Regel durch weitlumigere Gefäße und ebensolche mehr radial gestreckte Holzparenchymzellen vom Herbstholz, Spätholz mit engerlumigen Gefäßen und mehr tangential abgeplatteten Holzparenchymzellen unterscheidet. (*P.*)

Frühlingslaubfall s. Laubfall.

Frühtreiben s. Ruheperioden.

Frustel = Panzer, s. Bacillarien.

Frustranie. Ältere Bezeichnung für die Erscheinung gleichzeitigen Vorkommens zwittriger und geschlechtsloser Blüten auf derselben Pflanze z. B. *Centaurea.* Vgl. ALEFELD, B. Z. 1863, S. 417 ff. (*P.*)

Fühlborsten, -haare, -papillen, -tüpfel s. Sinnesorgane.

Füllgewebe: 1) d. Lentizellen, s. d.; 2) = Plerom, s. Urmeristem.

Füllgewebe der Monokotylenwurzeln. Als F. faßt ROSS (B. D. B. G. I. S. 331) das gesamte, bei normalen und anormalen Monokotylenwurzeln das Zentrum des Zentralzylinders und die Zwischenräume zwischen den Hadrom- und Leptomplatten ausfüllende Grundgewebe zusammen. Dieses besteht bei älteren, anormalen Monokotylenwurzeln aus dickwandigen, tüpfelreichen, mechanischen Zellen und

zeigt in manchen Fällen je nach der mechanischen Beanspruchung der Wurzel Ausprägung in ein zentrales Mark- und peripheres, mechanisches F. (Vgl. Porsch, in D. Ak. Wien, Bd. 79, 1911, S. 429 u. 445.) (*P.*)

Füllplasma s. unter Peridineen.

Füllung: 1. d. Blüten, s. gefüllte Blüten; 2. d. Trägers, s. mechanische Bauprinzipien.

Füllzellen der Moosblätter s. Charakterzellen.

Fugenfläche der Umbelliferenfrüchte, s. d.

Fugenwandlage s. Chloroplastenbewegung.

Fukosanblasen, an der Oberfläche der Chromatophoren der Fucoideen auftretende Inhaltskörper (Phaeophyceenstärke [Schmitz], Physoden [Crato]), welche nach Kylin Safträume darstellen, die von einer Plasmahaut umschlossen und mit einem den Gerbstoffen verwandten Stoff erfüllt sind. (Arkiv f. Bot. utgifvet af k. Svenska Ventensk. akad. Stockholm 1912. Kritik bei Molisch, S. 351.) Vgl. Physode. (*L.*)

Fukoxanthin s. Algenfarbstoffe.

Fundamentum s. Mittelblattstamm.

Fungi imperfecti. Unter dem Namen F. i. faßte Fuckel alle diejenigen Formen zusammen, die seiner Ansicht nach keine vollendeten, d. h. höheren Fruchtformen (Asci, Basidien) sind. Daß viele als Nebenfruchtformen zu Ascomyceten gehören, war bereits vor ihm bekannt. Saccardo hat später die F. i. als Deuteromyceten bezeichnet.

Daraus, daß viele Arten der F. i. als Nebenfruchtformen von Ascomyceten erkannt sind und noch erkannt werden, geht schon hervor, daß die Gruppe der F. i. keine geschlossene Einheit darstellt.

Zweifellos gibt es darunter eine Reihe selbständiger Formen, die keine höhere Fruchtform besitzen. Es sind dies sogar die wichtigsten, weitest verbreiteten Arten (echte Schimmelpilze).

Bei anderen meist nahe verwandten Arten ist die höhere Fruchtform vorhanden, sie tritt aber nur unter besonderen Bedingungen auf und ist daher in der Mehrzahl der Fälle noch unbekannt. Die Nebenfruchtform überwiegt und existiert selbständig in der Natur. (*Penicillium glaucum* Bref.)

Bei vielen Askomyceten treten beide Fruchtformen nebeneinander oder nacheinander etwa gleichwertig auf. (*Tubercularia vulgaris* zu *Nectria cinnabarina.*)

Endlich umfaßt der Begriff der F. i. auch die Nebenfruchtformen höherer Pilze, die nur in künstlicher Kultur auftreten, unter natürlichen Verhältnissen aber nicht beobachtet wurden, oder hier nur eine ganz nebenläufige Bedeutung besitzen, während die höhere Fruchtform ganz überwiegt und ohne die Nebenfruchtform existieren kann. Aus der bei einer Reihe höherer Pilze (Oidien vieler Basidiomyceten) gemachten Beobachtung, daß eine Nebenfruchtform unter besonderen Kulturbedingungen hervorgerufen werden kann, die unter natürlichen Verhältnissen ebensowenig wie unter normalen Kulturbedingungen auftritt (Hausschwammforschungen, 6. Heft, Jena 1912), erhellt, daß wohl alle höheren Pilze zur Bildung von Nebenfruchtformen befähigt sind. Der Begriff der F. i. wäre hiernach auf die beiden erstgenannten Formenreihen zu beschränken. Doch ist zu berücksichtigen, daß es in künstlicher Kultur bereits gelungen ist, die aus der Basidienspore gezogene Nebenfruchtform unbegrenzt fortzupflanzen unter Verlust ihrer Fähigkeit in die höhere Fruchtform zurückzukehren. (Hausschw.-Forsch., H. 6, S. 125.)

Es sei noch auf folgende Termini hingewiesen. Durch Zusammenschließen der Myzelfäden können Gebilde verschiedener Art entstehen. Das Subiculum

besteht aus locker verflochtenen Fäden, die zu scheibenförmigen, meist schwarzen, rußartigen, stern- oder strahlenförmigen, seltener weißlichen Hyphengeweben locker zusammenschließen (ALLESCHER). Das Stroma dagegen repräsentiert festere Gewebskörper, die den gleichbenannten, vegetativen Gebilden der stromatischen Ascomyceten entsprechen. In oder auf dem Stroma entstehen die Fruchtlager.

Treten die Konidienträger zu Bündeln zusammen, so entstehen Koremien[1]); bilden dagegen die ersten ein festes, palisadenartiges Lager, so erhalten wir Sporen- oder Konidienlager (Acervulus). Das Konidienhymenium kann in einem besonderen Gehäuse eingeschlossen werden. Wir nennen den wechselnden Fruchtkörper dann Pyknide; dieselbe entspricht dem Perithecium der Pyrenomyceten. Man unterscheidet diejenigen Pykniden, welche sehr kleine Sporen erzeugen, als Spermogonien. Diese Bezeichnung hält LINDAU für überflüssig, nach ihm wählt man zweckmäßig in Fällen, wo Pykniden mit großen und kleinen Sporen unterschieden werden müssen, die Ausdrücke Makro- und Mikropyknide, resp. Makro- und Mikrospore. Unter Stylosporen versteht man die an »Stielen« entstehenden Sporen. Dieser Ausdruck ist ebenso, wie die Benennung Spermatium, für kleine Sporen ganz überflüssig. Die Benennung Konidien reicht in allen Fällen aus. Es genügen demnach für die F. i. die folgenden Ausdrücke: Konidienträger ist der sich irgendwie von den vegetativen Hyphen unterscheidende Apparat für die Konidienbildung. Sterigma ist die letzte Auszweigung eines Konidienträgers, die gewöhnlich mit einer feinen Spitze schließt, auf der die Spore entsteht[2]). Diese Definition ist also etwas weiter gefaßt als gewöhnlich, da man häufig nur die feinen, hyalinen Spitzchen unter Sterigmen begreift. Die Konidien können sehr verschiedene Gestalt, wie die Askosporen, haben.

Die F. i. werden in drei große Gruppen zerlegt. 1. Formen mit Konidienlagern ohne Gehäuse (Hyphomycetaceae), 2. Formen mit Konidienlagern in wenig ausgeprägten Gehäusen (Melanconiaceae) und 3. Formen mit Konidienlagern in unverkennbaren, schwarzen, mitunter mehrkammerigen Gehäusen (Sphaeropsideae). Diese Einteilung ist unzulänglich, da es vorkommt, daß eine Art ihre Konidienlager auf alle drei Weisen ausbildet.

Genaueres Studium der einzelnen Arten, besonders Infektions- und Kulturversuche sind erforderlich für die Aufstellung einer besseren Klassifikation der F. i. Vgl. auch P. VUILLEMIN, Materiaux pour une classificat. ration. des F. i. (C. R., CL, 1910, S. 882.) (*F.*)

Funiculus: 1. d. Peridiolen s. Fruchtkörper d. Gasteromyceten; 2. d. Samenanlage, s. d.

funktionelle Anpassung s. d.

Funktionen der Gewebe: Die physiologische Anatomie unterscheidet bei jedem Gewebe zunächst eine Hauptfunktion und versteht darunter jene physiologische Leistung desselben, die mit den wichtigsten und auffälligsten Charakteren dieses Gewebes im Zusammenhange steht. Zu diesen anatomischen Charakteren gehört ebensowohl der histologische Bau seiner Elementarorgane, wie die topographische Lagerung des ganzen Gewebes in den verschiedenen Organen der

---

[1]) Der aus parallelen Hyphen zusammengesetzte Teil der Koremien wird (RABENHORSTS Kryptogamenflora, Bd. 1, IX, Abt. 1910) Stiel und die an der Spitze divergierenden Trägerhyphen Köpfchen genannt.

[2]) Verschiedene Autoren wählen für Sterigma den Ausdruck Basidie, was zu Verwirrung Anlaß gibt; die Benennung »Basidie« muß für die Sporenträger der Basidiomycetes reserviert bleiben.

Pflanze. — Die Hauptfunktion eines Gewebes oder Gewebesystems setzt sich häufig aus einzelnen Teilfunktionen (Nebenfunktionen) zusammen. So besteht z. B. die Hauptfunktion der Epidermis in dem Schutze, den dieses Gewebe der Pflanze gegen verschiedene, nachteilige Einflüsse der Außenwelt gewährt. In dem Schutze gegen mechanische Beschädigungen, gegen zu starke Insolation, gegen nächtliche Wärmestrahlung usw. bestehen dann die einzelnen Teilfunktionen, welche als solche auch im anatomischen Bau der Epidermis zum Ausdruck gelangen können. (Nach HABERLANDT.) (*P.*)

Funktionsänderung s. funktionslose Organe und Metamorphose.

funktionslose Organe: Es gibt in den ausgebildeten Organismen oft einzelne Zellen, Zellkomplexe oder Organe, welche keinerlei Aufgabe im Dienste der ganzen Pflanze zu erfüllen haben, die somit als funktionslos zu bezeichnen sind. Diese funktionslosen Formbestandteile und Merkmale im inneren Bau der Pflanze sind von verschiedener Art.

Die Funktionslosigkeit kann zunächst auf Funktionsverlust beruhen, der sowohl in der »Ontogenie« als auch in der »Phylogenie« eintreten kann[1]).

Verhältnismäßig seltener sind jene Fälle, in denen sich der F.verlust schon während der phylogenetischen Entwicklung einstellte und die Rückbildung des betreffenden Apparates oder Gewebes zur Folge hatte. Funktionslos gewordene Organe oder Gewebe unterliegen nämlich einem allmählichen Rückbildungsprozeß, der schließlich bis zu ihrer vollständigen Ausmerzung führen kann.

Funktionslose Merkmale können ferner durch Vererbung bedingte Begleiterscheinungen des F.wechsels sein. Es kommt im Laufe der ontogenetischen, besonders aber der phylogenetischen Entwicklung nicht selten vor, daß ein bestimmtes Gewebe seine Hauptfunktion gegen eine andere umtauscht. Diejenigen Merkmale, die mit der neuen Funktion nicht im Widerspruch stehen, werden durch Vererbung festgehalten und erscheinen nunmehr im Hinblick auf die veränderte Funktion als physiologisch bedeutungslose Merkmale. Vgl. rudimentäre Organe. (Z. T. nach HABERLANDT.)

Funktionsverlust, -wechsel s. funktionslose Organe und Metamorphose.

Furchung. Es ist in der Botanik nicht üblich, die bei der Entwicklung des jungen Embryo sich abspielenden Teilungsvorgänge als F. zu bezeichnen, wie das in der Zoologie gebräuchlich ist.

Als F. bezeichnet dagegen H. WINKLER (B. D. B. G. 1903) eine »Zellenfächerung«, d. h. die Zerlegung einer Zelle durch zahlreiche Zellwände, bei denen ein Wachstum der einzelnen Zellen zunächst ausgeschlossen ist. S. auch die Zusammenf. bei KÜSTER, Progr. II, 1908 S. 482 ff. (*T.*)

»**Fusion Harperienne**« (VUILLEMIN, Progr. II, 1907). Die von HARPER angenommene, seitdem jedoch als irrig erkannte sog. »erste« Verschmelzung der 2 Sexualkerne im Askogon der Ascomyceten. Es handelt sich hier aber nur um ein vorübergehendes, nahes Aneinanderlegen der beiden Kerne. — Im Gegensatz dazu ist eine echte Kernkopulation in der Fusion Dangeardienne vorhanden, die sich im jungen Ascus abspielt. (Vgl. auch unter Gonomerie). (*T.*)

---

[1]) Unter Funktionsverlust vollständig rückgebildete Organe oder Organteile können keine neue Fortentwicklung erfahren (»Irreversibilitätsgesetz«).

Fusionsplasmodien s. Plasmodium.

Fuß: 1. d. Sporogons s. Sporogon d. Hepaticae u. Musci; 2. d. Tracheen s. d.; 3. d. Trichome s. Haare.

fußförmig, -nervig s. Blattnervatur bzw. Blattform.

Fußstück s. Haare bzw. Monopodium.

Fußzelle der Archegonien s. d.

Futtergewebe. Im physiologisch-anatomischen Sinne Gesamtbezeichnung für alle jene an Nährstoffen (Eiweiß, Fett, Kohlehydrate, Zucker) reichen Speichergewebe im Bereiche der Blüte, Früchte und Samen, seltener der Vegetationsorgane, welche rein ökologischen Zwecken, vor allem der Sicherung der Fremdbestäubung und Arterhaltung dienen.

In Beeren oder Scheinfrüchten stellt das saftige, meist zucker-, seltener stärke- oder fettreiche Fruchtfleisch das eigentliche F. dar. An den Samen treten die F. meist in Form verschieden großer und gestalteter Anhängsel (Arillus, Caruncula usw. s. Samen) auf, welche die Ameisen als Nahrung aufsuchen, vielfach auch in ihre Nester schleppen, wodurch die Verbreitung der Samen erfolgt. SERNANDER hat diese ölhaltigen Samenanhängsel als Elaiosome bezeichnet. An vegetativen Organen finden sich die F. als Perldrüsen, MÜLLERsche oder BELTsche Körperchen (s. d. u. Ameisenpflanzen). Im Bereiche der Blüte treten sie besonders häufig bei tropischen Orchideen als den fehlenden Honig ökologisch stellvertretende Insektenlockspeise auf. Sie beschränken sich hier in der Regel auf die Honiglippe (Labellum), wo sie in Form verschieden gestalteter Schwielen, so bei *Maxillaria-*, *Catasetum-*Arten, Höcker oder Warzen als Futterwarzen (*Stanhopea*, *Oncidium*) oder zerschlitzter Schuppen als Futterschuppen (*Vanilla*) ausgebildet sind. Ihre Lagerung ist stets derart, daß die Insekten beim Abfressen derselben entweder direkt oder indirekt die Bestäubung vermitteln. Ihre charakteristischen Eigenschaften sind vor allem Reichtum an plastischen Nährstoffen vor allem Eiweiß und Fett, aber auch Stärke, Amylodextrin und Zucker und Dünnwandigkeit bei parenchymatischem Bau. Die unverdaulichen, kutinisierten Teile der F.epidermen werden meist abgeworfen. Das Abwerfen derselben wird bisweilen sogar durch histologische Einrichtungen erleichtert. (Vgl. SERNANDER, Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren. Sv. Vet. H. 1906. MORTON in Mitteil. naturw. Ver. Univ. Wien 1912, S. 77 ff. PORSCH in Mitteil. naturw. Ver. Steiermark 1908 S. 355 ff. und in Erläuter. zu KNYS bot. Wandtaf., XII. Abteil., Taf. CXI—CXV, BECK in S. Ak. Wien, 121. Bd., 1912.) (*P.*)

Futterhaare. Von v. WETTSTEIN bei *Maxillaria rufescens* (Orchidee) entdeckte, von PORSCH auch für andere Arten dieser Gattung nachgewiesene und in ihrem feineren Bau näher studierte Haare, welche den bei vielen Orchideen nackten Kallus (s. Orchideenblüte) des Labellums in großer Menge dicht aneinandergedrängt besiedeln. Sie zeigen nicht nur in ihrem Zellinhalt, sondern auch in ihren histologischen Merkmalen die weitgehendsten Anpassungen an die Funktion einer Insektenlockspeise.

Bei *M. rufescens* sind sie einzellig, keulenförmig, äußerst dünnwandig und vollgepfropft mit Eiweiß und Fett. In der basalen Hälfte ist die sonst äußerst dünne Membran zirkumskript sehr stark verdickt und kutinisiert, wodurch eine scharf abgegrenzte, histologisch präformierte Abreißzone geschaffen wird, durch welche nicht nur das Abreißen der Haare wesentlich erleichtert, sondern auch das darunter liegende Gewebe vor weiteren Beschädigungen seitens der Insekten geschützt wird. (Vgl. Fig. 129 und 130.) Bei *M. villosa* und *M. iridifolia* sind

die Haare mehrzellig und führen in jeder Zelle einen großen Eiweißkörper. Das Abreißen wird hier durch den Gegensatz zwischen den dünnen Haarzellmembranen

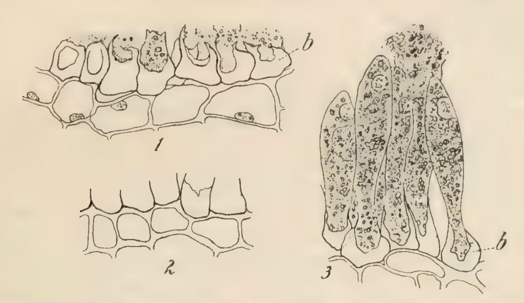


Fig. 129. Futterhaare von *Maxillaria rufescens*. *1* abgerissene Haare, die basalen Membranverdickungen (*b*) zeigend. *2* Basalstücke abgerissener Futterhaare von *M. villosa* (siehe Fig. 130). *3* intakte Futterhaare von *M. rufescens*. *b* basale Membranverdickungen. (Nach PORSCH.)

und den dickwandigen, subepidermalen Zellen erleichtert. Den Höhepunkt der Anpassung stellen die F. von *M. ochroleuca* dar, wo die nach unten zu in einen dünnen Stiel verschmälerte Basalzelle des mehrzelligen Haares durch die benachbarten, in pralle Blasen umgewandelten Blasenzellen in der ersten Entwicklungszeit des Haares gestützt und später emporgehoben wird. Das Insekt, dem übrigens noch durch andere Einrichtungen das Anpacken der Haare erleichtert wird, hat also bloß das durch die Blasenzellen losgetrennte Futterhaar zwischen diesen herauszuziehen. Bei *M. porphyrostele* wird die Basalzelle der aufrechtstehenden F. ringsum von sog. »Stützzellen« umgeben, welche um dieselbe zusammenneigen und sie mit der Spitze in radiärer Anordnung berühren. Auf diese Weise wird das Umfallen des Futterhaares verhindert. (Vgl. PORSCH, Ö. B. Z. 1905 u. 1906.) (*P.*)

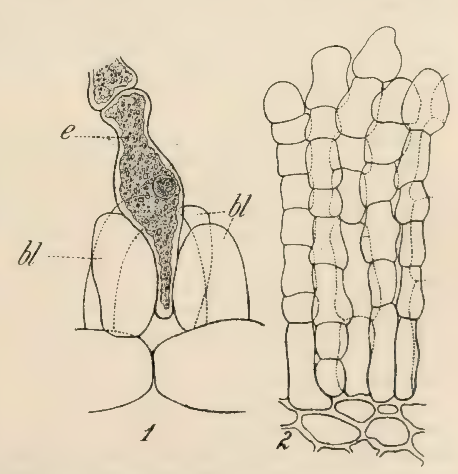


Fig. 130. *1* Basalzelle (*e*) eines Futterhaares von *Maxillaria ochroleuca*. *bl* die Blasenzellen, durch deren Wachstum die Basalzelle der Haare von den darunterliegenden Zellen losgelöst wird. *2* intakte Futterhaare von *M. villosa*. Zellinhalt nicht eingezeichnet. (Nach PORSCH.)

Futterkörperchen = BELTsche und MÜLLERsche Körperchen s. d.

Futterschuppen, -warzen s. Futtergewebe.

G.

G in Blütenformeln = Gynoeceum.

Gabelbasidie s. Basidie.

Gabelhyphen s. Mykorrhiza.

Gabelhaare s. Haare.

Gabelmykorrhiza s. Mykorrhiza.

Gabeltheorie. POTONIÉ sucht (Morphologie 1912 u. vorher) zu begründen, daß die Blätter der höheren Pflanzen im Laufe der Generationen aus Thallusstücken, Kolosomen, gegabelter Algen wie *Fucus* oder doch algenähnlicher Pflanzen hervorgegangen sind, dadurch daß Gabeläste übergipfelt und die nunmehrigen Seitenzweige zu Blättern (im weiteren Sinne, zunächst zu Urblättern, Archaiophyllomen) wurden. Die übergipfelnden Stücke werden zu Achsen (Archaiokaulomen, Urkaulomen, Urstengeln, Zentralen). Wir hätten 1. Pflanzen von dem Typus etwa wie *Fucus serratus*, 2. solche vom *Sargassum*-Typus, der Urblätter besitzt, und 3. die höheren Pflanzen. Über diese s. unter Perikaulomtheorie.

Die Gabeltheorie ergibt sich u. a. aus der im Laufe der geologischen Zeiten immer mehr zurückweichenden Gabelverzweigungsart zur Erreichung der fiederigen (resp. rispigen). Das zeigt sich im Gesamtaufbau der Pflanzen und in ihren einzelnen Teilen. Noch die Bäume des Paläophyticums sind gern gabelzweigig, insbesondere bis zum produktiven Carbon. In der Blattaderung sehen wir ein Fortschreiten von der Gabeladerung, die ursprünglich allein herrschte, zur Fiederaderung (die durch Übergipfelung von Gabelzweigen erreicht wird), sodann zur einfacheren Maschenaderung (vom produktiven Carbon ab) bis schließlich zur Doppelmaschenaderung (vom mittleren Mesophyticum ab). (*Pt.*)

Gabelung s. Dichotomie.

Gärung. Der Begriff G. oder Fermentation wurde und wird in so verschiedenem Sinne angewendet, daß er sich nicht in eine völlig befriedigende Definition zwängen läßt. BENECKE äußert sich in LAFARS Handb. d. techn. Mykologie (Jena 1904—1907, S. 329) über die Gärungserscheinungen folgendermaßen: »Allen gemeinsam dürfte bloß das eine Merkmal sein, daß Gärungen sehr lebhaft verlaufende Stoffumwandlungen sind, so zwar daß die Menge der verarbeiteten Stoffe die Masse des Erregers selbst oft sehr beträchtlich übertrifft. Auch werden als G. mit Vorliebe solche Prozesse bezeichnet, bei denen keine vollständigen Oxydationen sich ergeben, vielmehr die Produkte oder doch einige von ihnen entweder von auffallender Beschaffenheit oder wertvoll im Haushalte des Menschen sind. Doch gilt dies letztere schon nicht mehr allgemein. . . . Viele Forscher bezeichnen, und dies ist wohl die wissenschaftlichste Definition, als Gärung energieliefernde Prozesse, worunter die einen auch Verbrennungen (Oxydationen) wie etwa die Essigsäuregärung mit einbeziehen, während andere den Begriff nur auf Spaltungen anwenden; dabei wird meist besonderer Wert auf deutlich sichtbare Gasentwicklung und Schäumen der Zucht gelegt. Aber auch der G. als eines Energie liefernden Prozesses ist entgegengehalten worden, daß eine derartige Bedeutung nicht erwiesen worden sei; außerdem rechnen auch manche Forscher solche Prozesse, die, wie Nitratreduktion, unter Arbeitsaufwand ver-

laufen, zu den Gärungen u. zw. darum, weil es heftige Stoffzertrümmerungen sind, die auch unter lebhafter Gasbildung verlaufen können. Angesichts solcher Sachlage empfiehlt es sich, auf eine strenge Definition überhaupt zu verzichten.«

Auch die von EULER (Pflanzenchemie, Braunschweig 1909) gegebene Definition ist sehr weit und daher wenig bestimmt. Er sagt (Bd. II, S. 68): »Unter G. versteht man solche chemische Vorgänge, welche in einem gewissen Substrat durch niedere Organismen hervorgerufen werden u. zw. in einem Umfange, welcher im Vergleich zur Masse der beteiligten Organismen bedeutend erscheint.« Soll der Begriff G. einen präzisen Inhalt bekommen, so würde es sich mit Berücksichtigung der in neuerer Zeit aufgedeckten nahen Beziehung zur Atmung empfehlen, den Begriff G. nur auf Erscheinungen des Betriebsstoffwechsels einzuschränken, bei denen eine unvollständige Oxydation oder an deren Stelle eine Spaltung eintritt, wobei bei Entstehung der Endprodukte in gleicher Weise wie bei der Atmung Energie frei wird. In diesem Sinne lassen sich Oxydationsgärungen (Essigsäure-, Oxalsäure-G. usw.) und Spaltungsgärungen (z. B. Alkoholg.) unterscheiden. Nach dieser Umgrenzung ist auch die infolge unvollständiger Verbrennung auftretende Säurebildung bei Phanerogamen (Sukkulente) als G. zu bezeichnen. (Vgl. JOST, Physiol. 2. Aufl. Jena 1908, S. 240). Zur näheren Bezeichnung der G. wird bald das auffallendste der gebildeten Produkte verwendet (z. B. Alkohol-, Milchsäure-G. usw.) oder das Material, das vergoren wird (z. B. Zellulose-, Pektin-G.). S. auch unter Atmung.

Lit. insbes. bei LAFAR (l. c.) u. CZAPEK, Bioch. (*L.*)

Galbulus (lat. Frucht d. Cypresse) (GAERTNER, de fruct. I, 1788): s. Fruchtformen.

Gallen oder Cecidien nennt KÜSTER (1911) alle diejenigen durch einen fremden (tierischen oder pflanzlichen) Organismus veranlaßten Bildungsabweichungen einer Pflanze, welche eine Wachstumsreaktion der Pflanze auf die von dem fremden Organismus ausgehenden Reize darstellen, und zu welchem die fremden Organismen in irgendwelchen ernährungsphysiologischen Beziehungen stehen.

Die Symbiose zwischen dem Gallenerzeuger und dem gallentragenden pflanzlichen Organismus (Gallenwirt) hat zumeist ausgesprochen antagonistischen Charakter. Hat auch der Gallenwirt Vorteil von der Symbiose, so nennt man (mit THOMAS) die Gallen Eucecidien (Bakterienknöllchen der Leguminosen u. dgl.).

Nach ihrer Gestalt teilt man die G. ein in organoide und histioide (s. d.); hinsichtlich ihrer Gewebsausbildung gehören sie teils zu den kataplasmatischen, teils zu den prosoplasmatischen Gebilden (s. d.). Vgl. ferner Zoo- und Phytocecidien, fakultative G., Pseudocecidien, Procecidien, Metacecidien, sowie die nachfolgenden Artikel. (*Kst.*)

Gallenblüten s. Kaprifikation.

Gallenholz: Nach Infektion durch gallenerzeugende Pilze oder Tiere entstehen vielfach Holzschichten, die sich von den normalen durch besonderen Reichtum an parenchymatischen Elementen unterscheiden, ja sogar

ausschließlich aus solchen bestehen können (Blutlaus an *Pirus malus*, Gymnosporangium-Arten an *Juniperus* u. dgl. m.). Nach KÜSTER 1903. (*Kst.*)

Gallenhypertrophien sind nach KÜSTER solche, die nach Infektion durch einen gallenerzeugenden Organismus am Gallenwirt zustande kommen. (*Kst.*)

Gallennabel, die durch Verwachsung der Ränder einer Umwallungsgalle zustande kommende Narbe (nach BEYERINCK, Akad. Wiss. Amsterdam 1882). (*Kst.*)

Gallenrinde, nach BEYERINCK (Akad. Wiss. Amsterdam 1882) diejenigen Gewebeschichten einer Galle, welche außerhalb ihres mechanischen Gewebemantels liegen. Vgl. auch Innengallen. (*Kst.*)

Gallenstände, infloreszenzähnliche Vereinigung zahlreicher Gallen, deren Anordnung für die Produkte eines Gallenerzeugers charakteristisch ist (Chilaspis Loewi auf den ♂ Blüten von *Quercus cerris*). Nach KÜSTER 1911. (*Kst.*)

Gallenwirt, jeder Organismus, welcher nach Infektion durch geeignete Parasiten Gallen (s. d.) erzeugt. (*Kst.*)

Galleriewald s. Wald.

Gallertbasale: SCHRÖDER bezeichnet bei den Bacillarien die Gallertbildung zwischen Zelle und Substrat als Gallertbasale und die polsterartigen Bildungen zwischen Zelle und Zelle als Gallertinterkalare. Bei ersteren sind Polster- und Stielbasale zu unterscheiden. Die allseitigen Gallertumhüllungen teilt man nach SCHRÖDER in Gallertschläuche (schlauchartige Bildungen, in denen die Zellen hintereinander in einer Reihe liegen) und Gallertthalloide (bei denen die Zellen entweder regelmäßig oder regellos nebeneinander gelagert sind.) Siehe HEINZERL., Bau Diat. S. 33, I. (*K.*)

Gallerte. Die G. sind nach W. PAULI (Ergebn. d. Phys. III, 1, 1904, S. 155) »Kolloide von festem Aggregatzustand, ausgezeichnet durch eine allgemeine Wasserverbindung, welche in mancher Richtung die Eigenschaften rein kapillärer, in anderer Beziehung die einer festeren Aufnahme der Flüssigkeit in d. Kolloid aufweist«. Dadurch wird eine Reihe für die G. charakteristischer »physikalischer Zustandsänderungen« ermöglicht, die teils reversibel (umkehrbar), teils irreversibel verlaufen. (Vgl. unter Schrumpfung im Gegensatz v. Schrumpfelung und unter Kolloid.) (*L.*)



Fig. 131. Sporen in Gallerthülle; gesprengte Panzerstücke an der Oberfläche der Hülle haftend (300/1). (Nach SCHÜTT.)

Gallerthülle (der Flagellaten) s. Periplast (der Flagellaten). (Vgl. Fig. 131.)

Gallertinterkalare, -schläuche, -thalloide s. Gallertbasale.

Gallertporen sind meist längliche, mit einem Hof umgebene, spaltenförmige Öffnungen in der Gallerte, welche, schräg zur Apikalachse liegend, meist etwas seitlich dieser dort aufzufinden sind, wo von der Zelle (besonders der Diatomeen) Gallerte ausgeschieden wird. (*K.*)

Gallplastem nach BEYERINCK (Akad. Wiss. Amsterdam 1882) das embryonale Gewebe, das die Galle liefert. (*Kst.*)

Gallwespenblumen s. Kaprifikation.

Galtonsche Ogive s. Variabilität.

galvanische Reize, Galvanotaxis, Galvanotropismus. Krümmungen an Pflanzenteilen, welche vom elektrischen Strom durchflossen wurden, beobachtete zuerst ELFVING (B. Z. 1882). Er unterschied positive, negative und indifferente Wurzeln. Die positive Krümmung durch starke Ströme ist jedoch, wie BRUNCHORST und in neuerer Zeit GASSNER (B. Z. LXIV, 1906) zeigten, eine einfache Schädigungskrümmung, hingegen ist die negative Krümmung eine typische Reizkrümmung, wobei die Perzeptionszone auf die Wurzelspitze beschränkt ist. Während GASSNER den G. als einen speziellen Fall des Traumatropismus auffaßt, sucht ihn EWART (Proc. R. Soc. 1905) auf Chemotropismus zurückzuführen. SCHELLENBERG (Flora, Bd. 96, 1906) beobachtete eine »Umschaltung« in Abhängigkeit von der Konzentration der Salzlösung, in welcher die Wurzeln kultiviert wurden.

Die durch elektrische Strahlung bedingten Krümmungsbewegungen werden zum Unterschiede von den oben besprochenen elektrotropische genannt. Hegler (Verh. d. Ges. d. Naturf. 1891) will negativen Elektrotropismus bei *Phycomyces* beobachtet haben.

Die entsprechenden Orientierungsbewegungen an frei beweglichen Organismen werden in analoger Weise als Galvano- bzw. Elektrotaxis bezeichnet. An Stelle der gebräuchlichen Unterscheidung in positive und negative G. wendet VERWORN in sehr zweckmäßiger Weise die Bezeichnung kathodische, anodische und transversale G. an, je nachdem die Organismen sich zur Kathode oder Anode begeben oder sich mit ihrer Längsachse senkrecht zur Stromrichtung einstellen. (Allg. Phys. V. Aufl. S. 538 ff. Daselbst Lit.) (*L.*)

Gametangie s. Anishologamie.

Gametangien s. Gameten.

Gametangiensori s. Sorusgametangien.

Gameten werden überhaupt alle geschlechtlich ungleichwertigen kopulierenden Zellen genannt. Sie entstehen in Gametangien und das Produkt ihrer Kopulation ist die Zygote. Diese Bezeichnungen wurden zuerst von STRASBURGER in B. Z. 1877, S. 756 für *Acetabularia* aufgestellt (vgl. unter Befruchtungstypen d. Algen). Die miteinander kopulierenden Gameten sind entweder beide unbeweglich (Aplanogameten) oder auch beide beweglich (Planogameten), außerhalb der Mutterpflanze kopulierend. Die Gameten weichen in Form und Größe gewöhnlich nicht wesentlich voneinander ab (Isogamie), außer bei *Cutleria* und einigen anderen Algen z. B. bei einigen *Ectocarpus* (*Giffordia*)-Arten, wo der Unterschied zwischen den größeren, beweglichen ♀-Gameten und den kleineren, beweglichen ♂-Gameten sehr deutlich ist. Diese Gattungen mit größeren ♀-Gameten stellen also eine Art Übergang von Isogamie zu oogamer Befruchtung (Oogamie), d. h. von unbeweglichen großen Eiern mit kleinen beweglichen Spermatozoiden dar. Wenn Oogamie vorliegt, spricht man auch nicht mehr von Gametangien, sondern betreffs der weiblichen Organe von Oogon, Karpogon usw. und betreffs der männlichen von Antheridien, Spermogon und Spermatangien usw. (Vgl. diese Wörter.) S. auch Befruchtungstypen d. Algen u. Pilze. (*Sv.*)

Nach dem Vorgang von BATESON und SAUNDERS (1902) bezeichnet man jetzt in der exakten Erblichkeitsforschung vielfach die zur Befruchtung be-

reiten Geschlechtszellen allgemein (auch bei den höheren Pflanzen) als Gameten und ihr Kopulationsprodukt als Zygote. Von Homo- und Heterozygoten spricht man, je nachdem die Eltern, von denen die G. abstammen, in bezug auf ein bestimmtes Gen von gleicher oder von verschiedener Art oder Rasse sind. — Homozygoten haben demnach die Erbformel *XX*, oder *xx*, Heterozygoten dagegen *Xx* oder *xX*. Vgl. auch unter Erbformel. (*T.*)

gametic coupling und repulsion = Anlagenverkopplung bzw. Anlagenabstoßung vgl. unter Anlage, Allelomorphs usw. FRUHWIRTH (Handbuch der landwirtsch. Pflanzenk. 4. Aufl., S. 164) unterscheidet sie auch als »positive und negative Korrelation« der Erbfaktoren. Hier auch die neuere Literatur und Versuche zum theoretischen Verständnis. (*T.*)

Gametoecien (vgl. LOTSY II, S. 127) nennt man bei den Moosen den Träger der ♂ wie der ♀ Geschlechtsorgane, während andere Autoren von Antheridien- und Archegonienständen sprechen. (*K.*)

Gametophor (LOTSY II, S. 18) nennt man bei den Archegoniaten den Träger der Geschlechtsorgane, also z. B. bei den Moosen die Moospflanze, bei den Pteridophyten das Prothallium. (*K.*)

Gametophyt (MAC MILLAN) s. Generationswechsel.

Gamodesmie s. Stele.

Gamogonie, Gamont s. Agamogonie.

Gamomiten, Gamosomen (STRASBURGER 1909) s. Karyokinese.

Gamolyse DE VRIES (Gruppenw. Artbildung 1913, S. 61 ff.) ist der Ansicht, daß bei gewissen Pflanzen der Pollen und die Eizelle andere Erbqualitäten auf das Kind zu übertragen imstande sind (vgl. unter Heterogamie). Um »heterogame« Arten überhaupt ausfindig zu machen, wird die betreffende Spezies mit beliebigen anderen Arten gekreuzt, dabei das eine Mal als Mutter, das andere Mal als Vater benutzt. »Dieses Verfahren nenne ich die Gamolyse der betreffenden Art.« Die Artmerkmale einer heterogamen Art sind also nach dem holländischen Forscher aus zwei verschiedenen Typen zusammengesetzt, die DE VRIES die gamolytischen Typen nennt. Der eine Typus entspricht dem »Pollenbilde«, der andere dem »Eizellbilde«. (*T.*)

Gamomorphosen (SCHROETER, in KIRCHNER I, S. 7): durch den Reiz des wachsenden Befruchtungsproduktes hervorgerufene gestaltliche Veränderungen (Morphosen).

gamopetal = sympetal s. Perianth.

gamophylle Blüten sind solche, die ein vereintblättriges Perigon besitzen.

Gamophyt = Gametophyt s. Generationswechsel.

gamosepal s. Calyx.

Gamostelie (VAN TIEGHEM) s. Stele.

gamotrope Bewegungen (Gamotropismus) nennt HANSGIRG (Sitzber. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1889, S. 237) diejenigen Bewegungen der Blütenhülle, welche hauptsächlich zum Schutze der Geschlechtsorgane dienen und zumeist auch die Fremdbestäubung der Blüten ermöglichen; er bezeichnet dabei die Blüten, deren Blütenhülle (Kelch und Krone oder wenigstens die

Krone) sich nach dem Aufblühen nicht mehr schließt, sondern bis zum Verblühen offen bleibt, als agamotrope und die Blüten, die sich nur unvollständig öffnen und schließen, als hemigamotrope. ROYER hatte (Ann. sc. nat. sér. V. Bd. IX, 1868, 345) die ersten »fleurs non sommeillantes« (nichtschlafende) genannt (z. B. die Pomaceen) und die letzteren als »fleurs demi-sommeillantes« (halbschlafende) bezeichnet (z. B. *Papaver rhoeas, Oxalis acetosella*). (*L.*)

Ganzschmarotzer = Holoparasiten, s. Parasitismus.

Gastronastie = Hyponastie s. Epinastie.

Gasvakuolen der Bakterien und Cyanophyceen s. Airosomen.

Gattung = Genus: Zu Gattungen faßt man in der Systematik die Arten oder Spezies zusammen, wobei für die Umgrenzung ähnliche Gesichtspunkte maßgebend sind, wie dies unter »Familie« dargelegt wurde.

Gattungsbastard: Kreuzung zwischen zwei, verschiedenen Gattungen angehörigen Individuen.

Gattungstypen: Von GÄRTNER (Bastarderzeugung im Pflanzenreich, 1849) eingeführte Bezeichnung, um bestimmte Arten auszudrücken, die in Kreuzungen mit anderen dem Bastard sehr regelmäßig das Gepräge aufzudrücken pflegen, die also, wie wir neuerdings sagen könnten, ihre Merkmale dominieren lassen. (Vgl. unter Mendeln.) Einen solchen formbestimmenden Einfluß bestimmter Arten hat GÄRTNER in verschiedenen Graden in den Gattungen *Dianthus*, *Digitalis*, *Geum*, *Lobelia*, *Nicotiana* und *Verbascum* beobachtet. So wird z. B. in *Nicotiana paniculata* × *langsdorfii* und in *N. paniculata* × *vincaeflora* der Einfluß der Väter durch die prädominierende Wirkung der Mutter beinahe ganz vernichtet oder völlig unkenntlich gemacht. — Vgl. auch »Faux hybrides« unter Bastard. (*T.*)

Gaumen s. Lippenblüte.

Gebietsformation s. unter edaphische Formation.

Gefäßbündel s. Leitbündel.

Gefäßbündelendigungen: die letzten zahlreichen Auszweigungen der Gefäßbündel im Assimilationssystem der Blätter, welches einerseits die größten Ansprüche an die Wasserversorgung stellt, andererseits die von ihm erzeugten Baustoffe an das Leitungssystem abzuliefern hat. Der Bau derselben zeigt folgende Besonderheiten (vgl. Fig. 132). Der Leptomteil der G. begleitet das Hadrom nur selten bis zuletzt; gewöhnlich endigt er bereits früher. In den letzten Zellen des Leptoms unterbleiben meist die zur Bildung von Siebröhrengliedern und Geleitzellen führenden Teilungen; die betreffenden Elemente besitzen gleich den Geleitzellen einen reichen Plasmainhalt mit relativ großem Zellkern und werden von A. FISCHER (in Ber. sächs. Ak. Wiss. 1885) samt den weitlumigen Geleitzellen des Bündelendes als Übergangszellen bezeichnet (Fig. 132*u*). Der Hadromteil wird dagegen von spiralig oder netzförmig verdickten Tracheiden gebildet, die bei manchen Pflanzen stark erweitert sind und zahlreiche Wasserreservoire darstellen. (S. Begleitparenchym.) (*P.*)

Den Assimilationsorganen der Koniferen und Cycadeen fehlen die feineren Verzweigungen der Gefäßbündel. Die gleichmäßige Versorgung des Blattes

mit Wasser wird hier durch das sich dem Hadromteil der Blattbündel beiderseits anschließende Transfusionsgewebe (s. d.) bewirkt. (*P.*)

Gefäßbündelscheide: Im allgemeinen die die Gefäßbündel von dem benachbarten Gewebe trennende und das Bündel umgebende Zellschicht von verschiedenster physiol.-morpholog.-phylogenetischer Bedeutung. (*P.*)

Gefäßbündelsystem = Leitungssystem.

Gefäßbündelverlauf: Die G.[1]) folgen in ihrem Verlauf im allgemeinen der Längsachse des Stengels und halten mit dieser entweder die parallele Richtung ein oder verlaufen in radial- oder tangentialschiefen Kurven. Gegen oben und unten zu können sich die G. verschieden verhalten. Sie können oben aus dem Stengel in ein Blatt ausbiegen und heißen dann gemeinsame G. (oder Stränge), deren im Stamm verlaufende Schenkel man als Blattspurstränge bezeichnet. Die G. können aber auch stets im Stamm bleiben und in diesem fortwachsen; dies sind die stammeigenen G., an die sich häufig Blattleitbündel seitlich ansetzen im Gegensatz zu den nur dem Blatte angehörigen blatteigenen G. oder Fibrovasalsträngen. Gegen unten zu kann das einzelne G. isoliert bleiben oder sich an ein anderes anlegen und mit diesem verschmelzen, wonach man getrennt- und vereintläufige G. unterscheidet. — Die aus den Blättern in den Stengel eintretenden G., die sog. Blattspuren, können aus einem G. oder aus mehreren G. bestehen. Man unterscheidet demgemäß ein- und mehrsträngige Blattspuren.

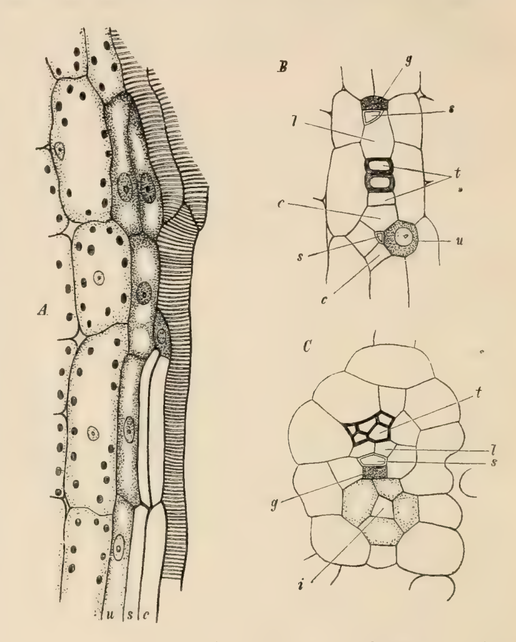


Fig. 132. *A* Längsschnitt durch das Gefäßbündelende eines Blattzahnes von *Fuchsia globosa: u* Übergangszellen, *s* Siebröhre, *c* Kambiformzellen. *B* Querschnitt durch ein bikollaterales Bündelende in der Blattspreite von *Ecballium Elaterium: t* Tracheiden, *l* Leitparenchym, *c* Kambiformzellen, *s* Siebröhre, *g* Geleitzelle, *u* Übergangszelle (auffallend weite Geleitzelle). *C* Querschnitt durch ein Bündelende in der Blattspreite von *Aralia Sieboldii: t* Tracheiden, *l* Leitparenchym, *s* Siebröhre, *g* Übergangszelle, *i* interzellularer Sekretgang. (Nach HABERLANDT.)

---

[1]) Unter G. ist hier stets »Gefäßbündel« zu verstehen!

Die hauptsächlichsten Typen des Verlaufs der G. sind folgende:

1. Der einfachste und primärste Typus weist einen axilen Strang auf, von dem aus einzelne Bündel abzweigen und in die Blätter eintreten. Dieses axile G. ist entweder stammeigen oder es baut sich aus den axilen Schenkeln der aufeinanderfolgenden Blattspurstränge auf und bildet so ein Sympodium. — In den Stämmchen der Polytrichaceen, der Keimpflanzen, in den Stengeln der *Hymenophyllum*-, *Gleichenia*- und *Lygodium*-Arten, ferner bei verschiedenen Selaginellen entspricht der axile Strang dem primären Zentralzylinder. — Bei den Lycopodien und einer Anzahl von phanerogamen Wasserpflanzen (*Potamogeton*, *Hippuris*, *Elodea*, *Najas* u. a.) (Fig. 133) ist der axile Strang sehr wahrscheinlich aus der »Verschmelzung« von mehreren G. entstanden. — Ist nur ein axiler Strang vorhanden, so spricht man von Monostelie. (S. Stelärtheorie.)

2. Den Übergang vom axilen Strang zu komplizierteren Typen des Verlaufs der G. repräsentiert der bei zahlreichen Farnen vorkommende Typus des einfachen Bündelrohres. Der anfänglich axile Strang erweitert sich mit der Erstarkung des Stammes zu einer Röhre (Hohlzylinder). Dieser trennt im erwachsenen Stamm das Grundgewebe in einen inneren, zentralen Parenchymzylinder (Mark) und einen äußeren, peripherischen Parenchymmantel (Rindenparenchym). An jeder Blattinsertion ist eine Lücke, die Blattlücke, von deren Rand ein oder mehrere Bündel ins Blatt abgehen. Im übrigen ist der Hohlzylinder geschlossen oder netzartig durchbrochen (Fig. 134). Das Netzwerk des Bündelrohres geht nicht aus der »Zerklüftung« eines einzigen Zentralzylinders hervor, sondern die das Netz bildenden G. stellen »Verzweigungen« des Zentralzylinders, Teilzylinder oder Schizostelen, vor. Daher ist auch das »Mark« dem Mark des Dikotylenstammes bloß analog, nicht homolog. — Bei manchen Farnen kommen Abweichungen von der geschilderten Anordnung der G. vor, die auf

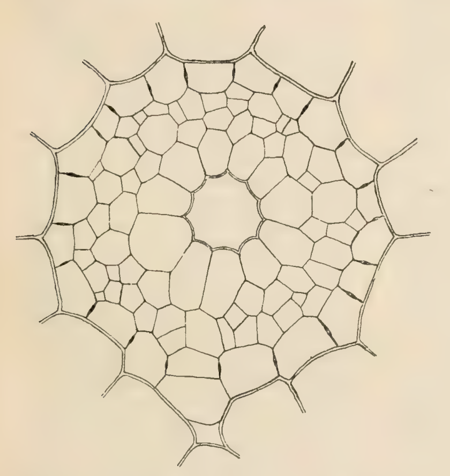


Fig. 133. Querschnitt durch das Gefäßbündel des Stengels von *Najas major;* in der Mitte ein Interzellulargang umgeben von einem Kranze von Leitparenchymzellen, dann folgt der Leptomring und zu äußerst die Endodermis. (Nach HABERLANDT.)



Fig. 134. Netzförmiges Bündelrohr eines Stammendes von *Aspidium filix mas;* rechts eine Masche dieses Netzes vergrößert, mit den Ansätzen der Blattbündel. (Nach SACHS.)

das Vorhandensein mehrerer, konzentrischer Bündelringe (*Pteris*-Arten, Marattiaceen usw.) oder auf das Vorkommen von kleinen mark- und rindenständigen Bündeln neben dem einfachen Bündelrohre (bei den Cyatheaceen) zurückzuführen sind.

3. Dikotylentypus (Haberlandt) (Fig. 135 *B*). Er gilt für die große Mehrzahl der Dikotylen, für die Koniferen, Gnetaceen und einzelne Monokotylen (Dioscoreen) und Pteridophyten (Equiseten, Osmundaceen) und charakterisiert sich durch drei Hauptmerkmale: 1. sind alle primären G. »gemeinsame« Stränge, die bogig in den Stamm eintreten und in diesem durch ein oder mehrere Internodien abwärts laufen; 2. ihre Entfernung von der Achse des Stammes bleibt annähernd dieselbe; 3. legen sich die Blattspuren entweder ungeteilt oder nach vorausgegangener Spaltung an die tiefer austretenden Stränge seitlich an und verschmelzen mit ihnen, so daß eine einseitig-sympodiale oder eine netzförmige Verbindung der Blattspuren zustande kommt. — Infolge dieses Bündelverlaufes ordnen sich die einzelnen G. auf dem Stammquerschnitt zu einem Ring an, der vom Mark ausgefüllt und von der Außenrinde umschlossen wird. Mark und Rinde werden durch die radial verlaufenden, die einzelnen G. voneinander trennenden primären Markstrahlen in Verbindung gesetzt. — Neben dem normalen Dikotylentypus treten zahlreiche Abweichungen auf. So sind sehr häufig markständige G., welche entweder tief in den Stamm eindringende Blattspuren (z. B. Piperaceen) oder stammeigene G. sein können (z. B. bei Melastomaceen). Seltener ist das Vorkommen von rindenständigen G. außerhalb des typischen Bündelkreises. Sie sind entweder bloß Auszweigungen von Blattspursträngen (z. B. Casuarinen) oder selbständige Blattspurstränge, die ein eigenes Rindenbündelsystem bilden (z. B. Calycantheen). Bei verschiedenen *Centaurea*-Arten sollen die rindenständigen G. auch stammeigene Stränge sein.

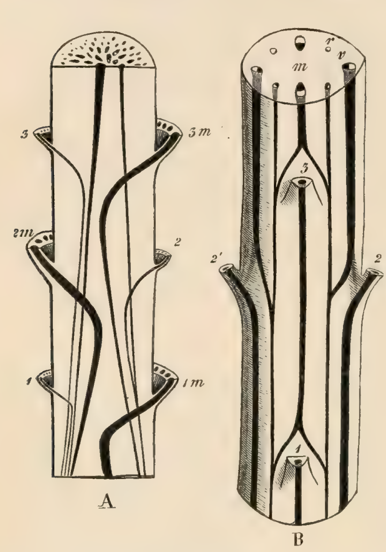


Fig. 135. Schematische Darstellung des Gefäßbündelverlaufes in Stämmen: *A* (Palmentypus) axialer Längsschnitt mit halbem Querschnitt eines Palmenstammes, die zweizeilig gedachten (über der Basis abgeschnittenen) Blätter sind umfassend, daher gegenüber ihrer Mediane *m* noch einmal getroffen. — *B* (Dikotylentypus) Außenansicht (mit durchsichtig gedachter Rinde) und Querschnitt eines Stengels von *Cerastium*: die dekussiert gestellten Blätter sind abgeschnitten. Der aus jedem Blatte kommende Strang gabelt sich über dem gerade darunter stehenden Blatte, die Gabelzweige aller Stränge vereinigen sich zu den vier schwächeren Strängen, die auf dem Querschnitt mit den vier stärkeren alternieren. Auf dem Querschnitt bedeutet *m* Mark, *r* Rinde, *v* Markstrahl; der Holzteil der Stränge ist hier dunkel gezeichnet. (Nach Prantl.)

4. Der für die Mehrzahl der Monokotylen charakteristische Typus des Gefäßbündelverlaufes wird seit Mohl als Palmentypus (Fig. 135 *A*) bezeichnet. Er kennzeichnet sich durch folgende Merkmale: 1. Sämtliche Bündel sind Blattspur-

stränge, die aus den stengelumfassenden Blattbasen meist in großer Anzahl in den Stamm eintreten. 2. Die G. dringen ungleich tief in diesen ein; der Medianstrang der Bündelreihe am tiefsten, die seitlichen G. weniger tief. 3. Alle gegen die Stammachse vordringenden G. wenden sich bogig nach außen und nähern sich, radialschief abwärts laufend, der Peripherie des Stammes; bloß die seitlichen G. steigen annähernd senkrecht hinab. 4. Sämtliche G. steigen getrenntläufig durch viele Internodien abwärts bis sie sich schließlich in der Peripherie des Stammes an tiefer unten austretende G. anlegen. — Infolge dieses Bündelverlaufes sind die einzelnen G. auf dem Stammquerschnitt »regellos« angeordnet, und zwar um so dichter gedrängt, je näher der Peripherie sie gelegen sind (nach HABERLANDT, mit kleinen Zusätzen nach STRASBURGER und SADEBECK). (*P.*)

Gefäße. Als Elementarorgane der Wasserleitung dienen die Gefäße oder Tracheen und die Tracheiden, welche in ihrer Gesamtheit ein die ganze Pflanze durchziehendes System von Wasserleitungsröhren bilden. Die Bezeichnung Tracheen und Tracheiden beruht auf der Annahme älterer Autoren, daß die G. ein tracheidales Durchlüftungsgewebe darstellen. POTONIE hat daher, um der gegenwärtig vollkommen sichergestellten Auffassung der G. als Wasserleitungsröhren auch terminologisch Rechnung zu tragen, vorgeschlagen, das typische Wasserleitungssystem als Hydrom, die Elemente desselben als Hydroide, die sowohl der Wasserleitung als der Festigung dienenden Elemente als Hydrostereiden, das bezügliche Gewebesystem als Hydrostereom zu bezeichnen. Im allgemeinen sind T. und Tracheiden übereinstimmend gebaut. Der Hauptunterschied besteht darin, daß die Tracheiden entwicklungsgeschichtlich eine Zelle darstellen, demgemäß ringsum geschlossene Membranen besitzen, während die G. aus reihenweise miteinander verschmolzenen Zellen entstanden sind, also Zellfusionen vorstellen. Auch im ausgebildeten Zustande der G. sind die Zellen, aus welchen sie hervorgingen, als Glieder noch deutlich unterscheidbar. Die durchlöcherten Querwände des Gefäßes sind entweder senkrecht zur Längsachse gestellt, in welchem Falle meist ein großes rundes Loch vorhanden ist, das vom erhalten gebliebenen Rande der Querwand ringförmig umsäumt wird (einfache Gefäßperforation); oder die Querwände sind mehr oder minder stark geneigt, wobei die Perforationen meist partielle Querspalten bilden (leiterförmige Gefäßperforation, leiterförmig durchbrochene Zwischenwände). Das Vorhandensein oder Fehlen der leiterförmigen Perforation ist häufig ein wertvolles diagnostisches Merkmal zur Charakteristik größerer Verwandtschaftsreihen.

Die Tracheiden sind in der Regel von langgestreckter, prosenchymatischer Gestalt und viel kürzer (1 mm bis 2 cm) als die oft beträchtlich (bei Lianen 3—5 m) langen Gefäße. Die Wandungen beider sind stets teilweise verdickt. Nach der Form der Verdickungsmassen unterscheidet man Ring-, Spiral- (besser Schrauben-), Netz- und Leitergefäße, einfach oder behöft getüpfelte G. (Tüpfelgefäße) bzw. Tracheiden. (Vgl. Fig. 136 und 137.)

Die faserigen Verdickungen sind nach ROTHERT (Bull. Acad. Cracovie 1899) an ihrer Ansatzstelle unmittelbar über den unverdickten Membranpartien mehr oder minder verschmälert. Der verschmälerte Teil (Fuß) der Leiste ist scharf gegen den breiteren Teil (Kopf) derselben abgesetzt, so daß ihr Querschnitt —| förmig aussieht. In anderen Fällen geht der Fuß ohne scharfe Grenze in den Kopf über. (*P.*)

Gefäßhyphen s. Syrrotien.

Gefäßperforation s. Gefäße.

Gefäßteil = Hadrom, s. Leitbündel.

Gefäßtracheiden s. Holzkörper.

Gefiedert nennt man ein Organ dann, wenn es differenziert ist in eine zentrale Achse (= Spindel), welche regelmäßig angeordnete Seitensegmente trägt, z. B. die Blätter von *Myriophyllum*, *Hottonia* und *Juglans*; die gefiederten Adventiv-Wurzeln von *Trapa natans*; fiederig angeordnete Äste finden sich bei vielen Laubmoosen; viel seltener jedoch bei Phanerogamen wie *Phyllanthus lathyroides*, *Phyll. mimusoides*, *Flüggea microcarpa*. In diesem Falle stimmen solche gefiederte Sprosse mit Fiederblättern auch noch darin überein,

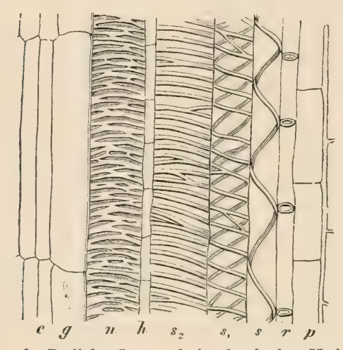


Fig. 136. Radialer Längsschnitt durch den Hadromteil Holzteil) eines Gefäßbündels von *Oenothera odorata*: *p* Leitparenchym; *r* ältestes Ringgefäß; *s* Spiralgefäß mit auseinander gezogenem Schraubenbande; s_1 jüngeres Spiralgefäß mit zwei Schraubenbändern, welche stellenweise miteinander verbunden bzw. gespalten sind; *h* Holzparenchymzellreihe; *n* netzfaserförmig verdicktes Gefäß (Netzgefäß); *g* jüngstes, eben in Entstehung begriffenes Gefäß; die Querwände sind noch nicht aufgelöst; *c* Kambium. (Nach HABERLANDT.)

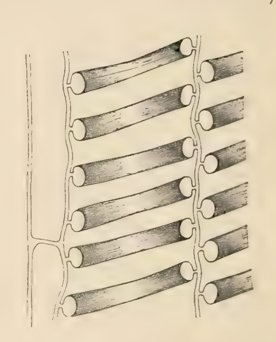


Fig. 137. Längsschnitt durch zwei Spiralgefäße von *Cucurbita pepo*. (Nach ROTHERT.)

daß sie gleich diesen begrenztes Wachstum besitzen. (Vgl. K. GOEBEL, Organographie II. Aufl., S. 226). S. auch Blattformen. (*G.*)

geflammter Holzkörper: Wo die Gefäße des Holzkörpers (s. d.) auf dem Querschnitt in Reihen oder Gruppen geordnet sind, heben sich diese oft mit hellerer Färbung von ihrer Umgebung ab und können dann charakteristische Zeichnungen des Holzkörpers veranlassen. Zeigt dieser z. B. auf dem Querschnitte radial verlaufende, mehr oder weniger geschlängelte Streifchen, so nennt man ihn geflammt. Auffallend besonders bei *Rhamnus cathartica*. (Nach WILHELM in WIESNER, Rohstoffe II, 1903, S. 31.) (*P.*)

gefüllte Blüten: HILDEBRAND (in J. w. B., XVII, 1886, 622) schlägt vor, diejenigen Pflanzen gefülltblütig zu nennen, bei denen der Schauapparat in irgend welcher Weise vermehrt worden ist.

Dies kann auf sehr verschiedene Art geschehen. Ein seltener Fall ist der, daß die Vorblätter, welche bei dem normalen Zustande der betreffenden Blüten

grün sind, eine vom Grün sich abhebende, der Blumenkrone, auch dem Kelch gleiche Farbe annehmen (z. B. bei *Anemone coronaria*). Verhältnismäßig selten ist auch die Umwandlung eines erst grünen Kelches in ein blumenkronartiges Gebilde (Petaloidie des Kelches, z. B. bei *Campanula medium*). — Groß ist die Zahl der Fälle, wo auf einen (meist) normalen Kelch eine gesteigerte Zahl von Blütenblättern folgt. Die hauptsächlichsten Arten dieser Füllung sind folgende:

1. Durch Spaltung der normalen Blumenblätter in mehrere (z. B. *Fuchsia*).
2. Durch einfache Umwandlung der Staubgefäße (Petaloidie der Stamina in je ein Blütenblatt (viele Ranunculaceen).
3. Durch Spaltung der aus einfachen Staubgefäßen umgewandelten Blütenblätter in mehrere (bei Caryophylleen).
4. Durch Hervorsprossen von Blumenblättern aus der Basis der in Blütenblätter umgewandelten Staubgefäße (z. B. *Clarkia*).
5. Durch direktes Hervorsprossen von überzähligen Blütenblättern zwischen den ursprünglichen Blütenblättern und den Staubgefäßen (bei *Campanula*).

In den Fällen, in welchen innerhalb eines Blütenstandes der Schauapparat nicht an jede einzelne Blüte, sondern nur an bestimmte Blüten oder an andere Teile des Blütenstandes gebunden ist, wird dessen Ansehnlichkeit dadurch erhöht, daß die sonst unscheinbaren Blüten den Schauapparat auch ihrerseits an sich ausbilden. Wir finden dies bei vielen Kompositen (z. B. den Dahlien und Chrysanthemen), bei *Viburnum opulus*, *Hydrangea hortensis* u. a. (man vergleiche ferner unter Petalodie, Phyllodie). (*Kst.*)

gefurchte Steine: Gelegentlich treten in den Süßwasserseen Steine auf, die mit tiefen, mäandrischen Furchen versehen sind. Man findet auf denselben mürbe Überzüge von Cyanophyceen. Nach KIRCHNER scheiden die betreffenden Algen Kalk ab und schützen so die Steine gegen die auflösende Wirkung des Wassers, während die Furchen dort entstehen, wo Insektenlarven den Überzug zerstören. CHODAT dagegen rechnet die betreffenden Cyanophyceen zu den kalklösenden (calcivoren) Algen, welche den Stein ungleich zerstören (SCHIMPER, Pflanzengeogr., S. 851). (*K.*)

Gegenerregung, Gegenwirkung s. Erregung.

Gegenfüßlerinnen = Antipoden, s. Embryosack.

gegenläufig = anatrop, s. Samenanlage.

Gehäuse s. unter Asci und Karposoma.

gehemmte Myzelien zeigen verminderte Wachstumsgeschwindigkeit, reduziertes Volum, verkürzte Internodien und Schnallenhäufung (bei Basidiomyceten). (*F.*)

Gehilfinnen s. Embryosack.

Gehölz: entweder eine Holzpflanze (Baum, Strauch oder Liane) oder eine aus Holzpflanzen bestehende Formation (Wald, Macchie usw.). (*D.*)

Gehölzklima nannte SCHIMPER (Pflanzengeogr., S. 188) ein dem Vorkommen von Gehölzformationen günstiges Klima, im Gegensatz zum »Grasflurklima«. Seine wesentlichen Eigenschaften wären: »warme Vegetationszeit, beständig feuchter Untergrund, feuchte und ruhige Luft namentlich im Winter«. Ob jener Gegensatz so, wie ihn SCHIMPER auffaßte, wirklich besteht, bedarf weiterer Untersuchungen. (*D.*)

Geilstellen nennt man, nach DE VRIES, zu stark gedüngte Stellen in Saatfeldern, auf denen die Pflanzen abnorm üppig wachsen.

Geißeln s. Zilien und Flimmergeißel.

Geißelzöpfe s. Bakteriengeißel.

Geitonogamie, Geitonokarpie s. Bestäubung.

Geizen = Kurztriebe des Weinstockes, im Gegensatz zu den Langtrieben oder Lotten.

gekoppelte Merkmale (CORRENS) s. unter Allelomorphie und coupling gametic.

gekreuzt = dekussiert, s. Blattstellung.

Gel s. Kolloid.

Gelbsprenkelung (aurigo) Verfärbung der Blattspreiten, die SORAUER auf dieselben Faktoren zurückführt wie die Intumeszenzen (s. d.); sie ist nach SORAUER als Anfangsstadium der letztgenannten aufzufassen. (*Kst.*)

Gelegenheitsepiphyten. Gewisse Pflanzen entwickeln sich, wenn ihre Samen zufällig durch Wind oder Tiere (namentlich Ameisen) in Astgabeln oder Rindenrisse gelangen, normal, wenn sie hier genügend Humus und Feuchtigkeit vorfinden (z. B. *Geranium*, *Sambucus* u. v. a. auf alten Kopfweiden). Sie leben somit als »Überpflanzen«, unterscheiden sich aber durch den Mangel spezifischer Anpassungen an diese Lebensweise von den echten Epiphyten, welche z. T. zweifellos aus solchen »zufälligen« Epiphyten sich entwickelt haben. (*L.*)

Geleitzellen s. Siebröhren.

Gelenke, Gelenkknoten, -polster, Blattgelenke oder Blattpolster (Fig. 138) nennt man wulst- oder polsterförmige Verdickungen gewisser Stengel- oder Blattstielzonen, denen die Ausführung von Krümmungsbewegungen übertragen ist. Gewöhnlich sind es die basalen Zonen der Stengelinternodien wie bei den Commelinaceen, Polygonaceen, Sileneen u. a., oder der primären Blattstiele, wie bei den Leguminosen u. a., die zu G. werden; seltener sind es die oberen, der Blattspreite benachbarten Zonen der Blattstiele (Marantaceen, viele Aroideen). Bei einfach- und doppeltgefiederten Blättern können auch die Basen der sekundären Blattstiele sowie der Fiederblättchen als G. fungieren (Leguminosen). Bei den Gramineen dienen die wulstförmig verdickten Basen der Blattscheiden als Bewegungsorgane. Bei den Menispermaceen unterscheidet SPERLICH ein basales Wachstumsgelenk, Basalpolster und ein apikales W., Apikalpolster. Ersteres vermittelt die grobe, letzteres die feinere Einstellung des Blattes in die günstige Lichtlage. Vgl. SPERLICH, Untersuchungen an Blattgelenken, I., Jena 1910, S. 25. Siehe Gelenkstreifen. (*P.*)

Gelenkstreifen, -zellen: Unter G.-streifen verstehen DUVAL-JOUVE und TSCHIRCH aus modifizierten Epidermiszellen, den sogenannten Gelenkzellen, gebildete Längsstreifen an Grasblättern trockener Standorte (Steppengräser), denen die Funktion zukommt, bei der Einrollung des Blattes eine scharnierartige Bewegung zu gestatten. Die einzelnen Zellen derselben zeichnen sich durch farblosen Inhalt, beträchtliche Größe und Höhe, sehr biegsame Außenwände und zarte Seitenwände aus, die sich bei der Einrollung des Blattes leicht in Falten legen, wodurch Quetschungen des zarten Assimilationsgewebes vermieden werden. Sind die Gelenkzellen zu einem vielzelligen bis tief in das Blattinnere hineinreichenden Gewebe verbunden, so bezeichnet dieses TSCHIRCH als Gelenkpolster. Vgl. TSCHIRCH, J.w.B., XIII, 1882. — STEINBRINCK B. D. B. G., Bd. 26a, S. 400. (*L.*)

gelicole Pflanzen, geloide Böden s. anastatische Pflanzen.

Gemini (MOORE-EMBLETON) s. unter Karyokinese.

gemischte Sympodien: Solche S., die in regelmäßiger Folge die Charaktere von Wickel- und Schraubelsympodien aufweisen; sie kommen namentlich in den Nebensympodien vor. (R. WAGNER in S. Ak. Wien, Bd. 110, S. 46.) (*W.*)

Gemmen: 1. s. Konidien und Myzel der Pilze; 2. der Hepaticae s. vegetative Vermehrung derselben.

Gemmules (DARWIN) s. Pangene.

Gen (JOHANNSEN, Elemente der exakten Erblichkeitslehre 1909) = Erbeinheit, wohl auch als Erbfaktor oder kurz »Faktor« (daher »Faktoren-

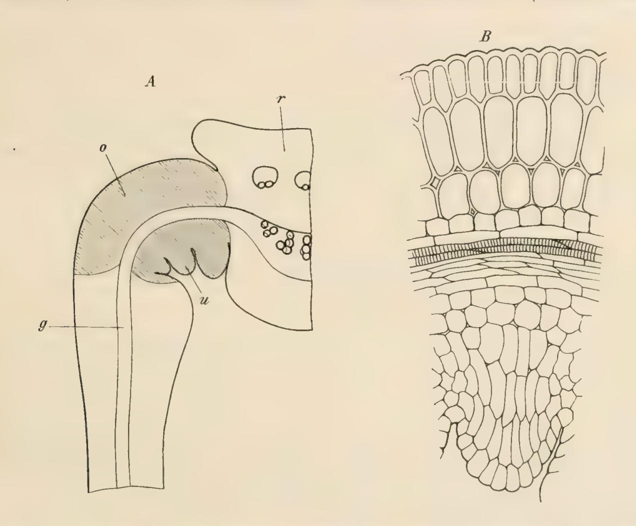


Fig. 138. *A* Längsschnitt durch den Gelenkpolster eines Fiederblättchens von *Biophytum sensitivum*, halbschematisch: *o* Ober-, *u* Unterseite des Gelenkes, *r* Rhachis (halber Querschnitt), *g* Gefäßbündel des Mittelnervs des Fiederblättchens. *B* Teil eines Längsschnittes durch den Gelenkpolster. (Nach HABERLANDT.)

Theorie«) bezeichnet, Einzelelement des Idioplasmas (s. d.), aus dem DARWINschen Worte Pangen gebildet, um nicht die Vorstellungen der Pangenesistheorie (s. d.) damit zu verbinden. Das Wort Gen wird jetzt für einen als Erb-Einheit (s. d.) experimentell erkannten Komplex gebraucht. Vgl. auch unter Allelomorphs, gametic-coupling, Erbformel. (*T.*)

Generationsfolge = Sproßfolge, s. d.

Generationsindex s. Infloreszenzformeln.

Generatio spontanaea (aequivoca) = Urzeugung s. Zellbildung.

Generationswechsel: I. Allgemeines. Der Befruchtungsvorgang, welcher auf einer Verschmelzung des männlichen und weiblichen Geschlechtskernes beruht, bedingt notwendig eine Vereinigung der Chromosomen im

Verschmelzungskern (Kopulationskern), also eine Verdoppelung der Chromosomenzahl. Besaßen der männliche und weibliche Kern je x Chromosomen, so muß das Verschmelzungsprodukt beider 2 x Chromosomen besitzen. Um die Vermehrung der Chromosomenzahl ins Unendliche zu verhindern, findet meist sofort nach der auf ungeschlechtlichem Wege erfolgenden Bildung der die Geschlechtszellen liefernden Mutterzellen (Gonotokonten, s. d.) in der sog. Reduktionsteilung (s. d.) eine gesetzmäßige Halbierung der gesamten Erbmasse statt, deren Ergebnis wieder in der x-Zahl der Chromosomen der Geschlechtszellen ihren Ausdruck findet. Diese gesetzmäßige Aufeinanderfolge einer Geschlechtsgeneration mit x-Chromosomen (Gametophyt, x-Generation, Haploidgeneration) und einer ungeschlechtlichen Generation mit 2 x-Chromosomen (Sporophyt, 2 x-Generation, Diploidgeneration) bildet in der Regel die Veranlassung zum G. In diesem Sinne ist der G. den neueren entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen zufolge von den Thallophyten aufwärts durch das ganze Pflanzenreich verbreitet. Dem wechselnden Lebensmilieu entsprechend erscheinen begreiflicherweise die beiden Generationen in verschiedenen Verwandtschaftsreihen ihrer Größenentwicklung, vegetativen Ausgliederung und physiologischen Selbständigkeit nach sehr verschieden ausgebildet. (Vgl. LOTSY, Vorträge über botan. Stammesgeschichte, Jena 1907—11, sowie bzw. der Spezialfälle die Einzeldarstellungen.) (*P.*)

II. Zytologisches: (Vgl. insbes. STRASBURGER, Progr. I, 1905.) Bei den Grünalgen und vielen Pilzen, ebenso bei den Phaeosporeen, haben alle Kerne die gleiche — haploide — Chromosomenzahl (Haploidgeneration). Erfolgt eine Befruchtung, so wird diese durch die Kernfusion zwar »diploid«, aber die Diploidgeneration ist auf die Zygote beschränkt. Bei deren Auskeimen erfolgt die Reduktionsteilung (s. d.) und damit sofort Rückkehr zur normalen Haploidie. Nun können aber bei den Myxomyceten, Diatomeen, Cutleriaceen, Dictyotaceen, Florideen, Asco- und Basidiomyceten, sowie von den Moosen an aufwärts bei allen übrigen Pflanzenklassen in wechselndem Maße die diploiden Kerne und Zellen erhalten bleiben und bilden eine ganze »Generation«, welche dann regelmäßig mit der haploiden alterniert. Die diploide Generation ist bei den höchst stehenden Gewächsen sogar sehr viel mächtiger als die haploide geworden. — Im allgemeinen sind die beiden Generationen auch morphologisch verschieden, nur bei den Dictyotaceen, gewissen Cutleriaceen und Florideen gleichen sie sich äußerlich vollkommen. Auch sonst darf man die Beziehung zwischen Chromosomenzahl und »Generation« nicht so verstehen, daß letztere in ihrem Zellaufbau von ersterer absolut eindeutig bedingt ist. Denn wir haben einige Fälle von Apogamie und Aposporie, bei denen beide »Generationen« die gleiche haploide (*Nephrodium molle*) oder diploide Chromosomenzahl aufweisen und die anderen morphologischen Unterschiede doch wie bei der Norm sind. Wir müssen aber daran festhalten, daß es sich dann um sekundäre Abweichungen handelt. (*T.*)

III. Generationswechsel der Algen. Außer den in den typischen Generationswechsel eingehenden Fortpflanzungsorganen gibt es bei den Algen sowohl bei Gamophyten wie bei Sporophyten auch geschlechtslose Fort-

pflanzungskörper anderer Art, die dieselbe Chromosomenzahl wie ihre zugehörigen Mutterpflanzen haben und die auch nicht zum Ursprung neuer Generationen werden. Durch diese Fortpflanzungskörper werden immer Generationen derselben Art (homologe Generationen) regeneriert, also entweder immer Sporophyten oder immer Gamophyten. Um diese ungeschlechtlichen, nicht in den regelmäßigen Generationswechsel eingehenden Fortpflanzungskörper von den auf den Sporophyten regelmäßig auftretenden, unter Reduktionsteilung sich bildenden Sporen zu unterscheiden, können sie zweckmäßigerweise Gonidien genannt werden. Gonidien geben also den Ursprung nur zu homologen Generationen (homologer G. nach CELAKOWSKY oder homogener G. nach STRASBURGER) im Gegensatz zu den Sporen und den geschlechtlichen Fortpflanzungskörpern, die immer zum Ursprung von Generationen anderer Art (antithetischer G. nach CELAKOWSKY oder heterogener G. nach STRASBURGER) werden. Hierzu kommt noch, daß dieselbe Generation in verschiedenen Zeitpunkten ihrer Entwicklungsgeschichte unter verschiedenen Formen auftreten kann, was man als Polymorphismus bezeichnet. (Vgl. R. CHODAT, Etude critique et expérimentale sur le Polymorphisme des Algues. Memoir publié à l'occasion du jubilé de l'Université de Genève etc. 1909.) Dieser ist manchmal mit der sog. heteroblastischen Entwicklung anderer Pflanzen (z. B. Protonema und definitiver Sproß bei Moosen) vergleichbar.

Betreffs des G. und besonders des Zeitpunkts der Reduktionsteilung verhalten sich nun die Algen sehr verschieden. Folgende Typen können unter den bisher bekannten und des näheren untersuchten Fällen unterschieden werden:

1. Die Reduktionsteilung folgt unmittelbar auf die Bildung des Zygotenkerns. Die Pflanze (der Gamophyt) hat die haploide Chromosomenzahl (n) in ihren somatischen Zellen. Die Gameten besitzen gleichfalls n-Chromosomen. Die Zygote bekommt folglich $2\ n$-Chromosomen in dem Fusionskern. Schon die erste Teilung des Zygotenkerns, wodurch die [Zoo]-Sporen gebildet werden, ist aber eine Reduktionsteilung, wodurch also die haploide Generation sofort wieder hergestellt wird. Zu diesem Typus gehören z. B. die Konjugaten (*Spirogyra*, *Cosmarium*) und wahrscheinlich auch sämtliche Chlorophyceen — einschließlich *Coleochaete*, bei welcher jedoch das erste Stadium des Gamophyten eine andere Form als die geschlechtsreife Pflanze hat. Es ist ein scheibenförmiger Zellkörper, von dem eine Anzahl Schwärmer gebildet werden, die zu Geschlechtspflanzen werden. (*Coleochaete* stellt also in dieser Beziehung ein Beispiel für homologen G. oder Polymorphismus dar.) — Unter der Annahme, daß die doppelte Chromosomenzahl das Charakteristische für den Sporophyten ist, gibt es also bei diesen Algen überhaupt keine Sporophytengeneration außer dem Zygotenstadium. Die Grünalgen würden also eines G. im eigentlichen Sinne dieses Wortes entbehren. Andererseits ist bei diesem Typus eine parthenogenetische Entwicklung der Gameten, d. i. Entwicklung ohne vorhergehende Kopulation nicht selten und auch deshalb sehr naheliegend, weil die Gameten ja schon vom Anfang an über die Chromosomenzahl der definitiven Pflanze verfügen.

2. Die Reduktionsteilung geht der Gametenbildung unmittelbar vor. Die Pflanze hat die diploide Chromosomenzahl ($2\ n$) in ihren somatischen Zellen. Die Gametenbildung ist mit der Reduktionsteilung verknüpft, die Gameten bekommen also n-Chromosomen. Bei der Bildung des Zygotenkerns wird die definitive Chromosomenzahl der Pflanze wieder hergestellt (z. B. *Fucus* und die

Diatomaceen). Da es eine besondere haploide Generation, außer den Gameten selbst, nicht gibt, würde also auch dieser Typus eines eigentlichen G. entbehren. Diese Algen verhalten sich betreffs ihrer Reduktionsteilung und ihres G. wie die Tiere. Parthenogenetische Entwicklung der Gameten nicht bekannt.

3. Die Reduktionsteilung folgt nicht unmittelbar auf die Bildung des Zygotenkerns, sondern eine diploide somatische Phase wird zwischen der Vereinigung der Sexualzellen und der Reduktionsteilung eingeschoben. Hier sind also wirklich zwei verschiedene, wechselnde Generationen als besondere Bionten entwickelt. Von diesem Typus gibt es einige Varianten: a) Die haploide Gamophytengeneration ist betreffs Organisation und Baues der diploiden Sporophytengeneration ganz ähnlich. Außer in der Chromosomenzahl unterscheiden sie sich nur dadurch, daß der Gamophyt Gametangien (Oogon und Antheridien), der Sporophyt dagegen Sporangien entwickelt. Bei der Bildung der [Tetra-]Sporen tritt die Reduktionsteilung ein (z. B. *Dictyota*).

b) Die haploide Gamophytengeneration ist bezüglich ihrer Organisation von der Sporophytengeneration wesentlich verschieden (*Cutleria* mit ihrer diploiden Sporophytengeneration, die früher unter dem Namen *Aglaozonia* als besondere Gattung beschrieben wurde). Die Cutlerien sind selbst die haploiden Gamophyten mit ihren Gameten; bei der [Zoo-]Sporenbildung bei *Aglaozonia* tritt die Reduktionsteilung ein.

c) Die haploide Gamophytengeneration ist betreffs Organisation und Baues nur einer späteren Phase der diploiden Sporophytengeneration ähnlich. Die befruchtete Eizelle bleibt nämlich in Verbindung mit dem Gamophyten im Zystokarp (s. Karpogon) und entwickelt da ein fädiges Büschel von fertilen Fäden (sog. Gonimoblasten s. Karpogon), in welchen die sog. Karpogoniden oder Karposporen entwickelt werden. Diese Gonimoblasten sind die erste Phase des Sporophyten. Die Karpogoniden bilden bei der Keimung den Anfang der zweiten Phase der diploiden Generation, der tetrasporenbildenden Pflanze. Die Reduktionsteilung geht bei der Bildung der Tetrasporen vor sich (*Polysiphonien*, *Griffithsia*, *Delesseria* und wahrscheinlich alle tetrasporenbildenden Florideen).

Da die Tetrasporen ja vom Standpunkte des G. die wirklichen Sporen der Florideen sind, bei deren Bildung die Reduktionsteilung stattfindet, muß die Bezeichnung Spore für eben diese reserviert werden. Die vorher als »Karposporen« bezeichneten Fortpflanzungskörper werden daher von Svedelius mit dem Namen Karpogonidien bezeichnet (vgl. N. Svedelius, Svensk. Bot. Tidskrift 1911, B. 5, S. 317).

Nun gibt es auch Florideen, die überhaupt nicht Tetrasporen erzeugen (*Nemalion*, *Batrachospermum*). Wie sie sich betreffs des G. verhalten, ist noch nicht ganz sicher klargestellt. Die Reduktionsteilung geht wahrscheinlich irgendwo bei der Bildung des Gonimoblast vor sich. Falls dies richtig ist, bieten also diese Florideen einen ganz anderen Generationswechseltypus dar. (*Sv.*)

IV. Generationswechsel der Myxomyceten s. Plasmodium.

V. Generationswechsel der Pilze s. Befruchtungstypen ders.

VI. Generationswechsel der Kormophyten s. Antheridium, Archegonium usw.

generativ nennt man im allgemeinen solche Bildungen oder Vorgänge, welche in Beziehung zur sexuellen Fortpflanzung stehen (Gegensatz: vegetativ oder somatisch).

generative Befruchtung s. doppelte Befruchtung.

generative Parthenogenese s. somatische P.

generative Zellen s. Pollenschlauch.

generischer Koeffizient: »In jeder Pflanzengesellschaft müssen wir«, sagt P. JACCARD, in Flora, Bd. 90, 1902, S. 370, »unterscheiden zwischen Artenreichtum (rein numerisch) und Artenliste (systematisch). Große Dichte eines Bestandes hat zwar häufig eine Verarmung der Flora im Gefolge; nichtsdestoweniger können aber bisweilen großer Artenreichtum und große Dichte verbunden sein. Artenreichtum, Artenliste und Dichte variieren also innerhalb eines Bestandes bis zu einem gewissen Grade unabhängig voneinander. Immerhin ist es möglich, eine Beziehung aufzustellen zwischen Artenreichtum und Artenliste, die gegeben ist durch das Verhältnis der Zahl der vertretenen Genera zur Zahl der vorkommenden Arten; ich habe dieses Verhältnis als g. K. bezeichnet«. Die Beziehung zwischen Zahl der Genera und Zahl der Arten wird am besten ausgedrückt durch die Zahl der Genera, die auf 100 Arten entfallen. Es ergäbe sich also z. B.: 106 Arten auf 90 Genera = 100 Arten auf 85 Genera; g. K. = 85 %; 85 Genera sind repräsentiert durch 100 Arten. Je reicher an Arten eine Flora ist im Verhältnis zu den vertretenen Genera, um so kleiner ist also der g. K. (*D.*)

genetische Nahrung s. zymotische N.

genetische Pflanzengeographie s. Pflanzengeographie.

genetische Spirale s. Blattstellung.

Genossenschaften bezeichnet in der Pflanzengeographie Gruppen von Gewächsen, die in irgend einer Hinsicht Zusammengehörigkeit beweisen. In der näheren Umgrenzung des Begriffes besteht keine Übereinstimmung.

In der Regel versteht man unter G. floristische Gruppen. So gebraucht z. B. DRUDE das Wort, ungefähr synonym mit seinen Assoziationen. — SCHIMPER (Pflanzengeographie, S. 208) nennt G. die akzessorischen Bestandteile der verschiedensten Bestände, die für sich allein niemals Assoziationen bilden können, da sie in ihrer Existenz von anderen Pflanzen unmittelbar abhängen, die sich aber trotzdem in sehr wesentlichen Eigenschaften übereinstimmend verhalten. Beispiele sind Lianen, Epiphyten, Saprophyten, Parasiten. Übergänge zwischen Formationsbildern und G. bilden z. B. die Lithophyten: sie leben teils für sich formationsbildend, teils in Abhängigkeit von anderen Gewächsen als Nebenbestandteile. In diesem Sinne ist der Ausdruck »Genossenschaften« zweifellos nicht glücklich; er gibt leicht zu Mißverständnissen Anlaß, und es ist besser, auf ihn zu verzichten. (*D.*)

Genotypus. Jeder Genotypus ist durch Zusammensetzung der »Erbsubstanz« aus den einzelnen Genen gekennzeichnet, während die Phaenotypen nicht erblich gefestigt, sondern rein von den Außenumständen bedingt sind. (S. auch unter Modifikationen.) — Biotypus (JOHANNSEN, Arvelighedlaer Elementer 1905, Elemente der exakten Erblichkeitslehre 1909) = Gesamtheit der Phaenotypen, die zu einem bestimmten Genotypus gehören (vgl. auch Numerotypus). (*T.*)

Geoaesthesie (CZAPEK) = Fähigkeit, den Schwerereiz wahrzunehmen. (*L.*)

Geoblast (KIRCHNER, S. 41): Unterirdisch lebender Sproß = geophiler Sproß.

Geodiatropismus s. Geotropismus.

Geodistomyceten = biologische Standortsgruppe holzbewohnender Pilze auf erdfernem Substrat mit entsprechenden Anpassungsmerkmalen im Gegensatz zu den Geoproximyceten (FALCK). (*F.*)

geogene Induktion, die durch die Gravitationswirkung erfolgende Induktion (z. B. der Dorsiventralität).

Geokarpie (TREVIRANUS) s. Aërokarpie.

Geonastie vgl. Geotropismus und Nastie.

geonyktinastisch, geonyktitropisch s. autonyktinastisch.

Geoperzeption s. Statolithentheorie und Geotropismus.

Geophile Pflanzen (ARESCHOUG, Acta reg. Soc. Phys., Lund, VI, 1896) = skotophile Pfl. (GOEBEL, Org. II, S. 645) sind solche, welche ihre Erneuerungssprosse unter der Erdoberfläche anlegen im Gegensatz zu den aërophilen (ARESCHOUG) = photophilen (GOEBEL) Pfl. (*L.*)

Geophyten (KIRCHNER, S. 41) = geophile Pflanzen.

Geoplagiotropismus s. Geotropismus.

Geoproximyceten s. Geodistomyceten.

Geostrophismus s. Strophismus und Geotropismus.

Geotaxis (SCHWARZ, in B. D. B. G., 1884, S. 71) vgl. Geotropismus und Taxis.

Geotonus s. Tonus.

Geotortismus s. Geotropismus und Strophismus.

Geotrophie s. Trophie.

Geotrophismus nennt BÜCHER (J. w. B., Bd. 43, 1906) im Anschluß an WIESNER (s. unter Trophie) »den Reaktionserfolg, der in wachstumsfähigen, orthotropen Krautsprossen auftritt, wenn dieselben horizontal gelegt werden, und der sich im Vergleich zum gleichaltrigen Normalsproß in einer Förderung der Wanddicke der Kollenchym-, Bast- und Holzzellen der Oberseite bei relativ kleinerer Zellweite und in einer verminderten Ausbildung der Membranverdickungen dieser Gewebe auf der Unterseite bei relativ größerer Zellweite äußert«. Ein analoger Reaktionserfolg, der durch Belichtung erzielt wird, wäre demnach als Photo-(Helio-)trophismus zu bezeichnen. (Vgl. NEUBERT Beitr. z. Phys., X, 1911, S. 299.) (*L.*)

Geotropismus (FRANK 1870). Unter G. im weiteren Sinne versteht man alle durch den einseitig wirkenden Schwerkraftsreiz (oder durch einseitige Wirkung der Fliehkraft) ausgelösten Tropismen (s. d.). Die Orientierung frei beweglicher Organismen nach der Schwerkraft pflegt man als geotaktische (Geotaxis) zu bezeichnen.

Die stabile geotropische Gleichgewichtslage orthotroper Organe, Orthogeotropismus [PFEFFER] ist entweder vertikal aufrecht oder vertikal abwärts gerichtet, fällt also mit der Angriffsrichtung der Schwere zusammen (parallelogeotrop [PFEFFER]). Dementsprechend unterscheiden HOFMEISTER (1863) und FRANK (Beitr. z. Pflanzenphys., 1868) zwischen negativem und positivem G. DARWIN (The power of movement 1880, deutsch von V. Carus, 1881) setzte statt + G. das Wort G. schlechtweg und bezeichnete den — G. als Apogeotropismus: (= Katageotropismus [MASSART, Biol. C. 1902]) ROTHERT (Über Heliotropismus, 1894, S. 5, Anm.) schlug für ersteren die analoge Bezeichnung Prosgeotropismus (= Anageotropismus [MASSART]) vor.

Der G. plagiotroper Organe (Plagiogeotropismus [PFEFFER]) führt zu einer anderen Gleichgewichtslage; diese orientieren sich im allgemeinen unter einem Winkel zur Kraftrichtung (daher Klinogeotropismus n. CZAPEK). Die Fähigkeit unter dem Schwereeinfluß eine plagiotrope Lage einzunehmen wurde von FRANK (Die natürliche wagrechte Richtung der Pflanzenorgane, 1870) als Transversalg.[1]), von DARWIN (l. c.) als Diageotropismus oder Geodiatropismus bezeichnet.

Plagiogeotrope Organe sind in der Regel dorsiventral gebaut, doch können auch radiäre Organe wie die Nebenwurzeln eine plagiotrope Gleichgewichtslage annehmen. Die Winkel, welche solche Organe mit der Vertikalen bilden, bezeichnet man mit SACHS als geotropische Grenzwinkel im Gegensatz zum Eigenwinkel, der bei Ausschluß der einseitigen Schwerewirkung angenommen wird. — Die Perzeption des Schwerereizes, Geoperzeption, soll nach HABERLANDT und NĚMEC durch Statolithenstärke vermittelt werden (s. Statolithentheorie).

Unter verschiedenen Bedingungen kann sich eine geotropische Umschaltung (Umstimmung) vollziehen, unter deren Einfluß negativ geotr. Organe positiv geotrop (oder umgekehrt) werden oder sogar Ortho- und Plagiog. an demselben Organ wechseln können.

Die durch Gravitationswirkung ausgelösten Torsionsbewegungen werden als Geotortismus (SCHWENDENER, Ges. Mitt., II, S. 302) oder Geostrophismus (CZAPEK, J. w. B., Bd. 32, 1898, S. 273) bezeichnet. Unter Geonastie versteht man solche von der Schwere bedingten Bewegungen, deren Richtung von der Angriffsrichtung der Gravitation unabhängig ist; die jeweilige Richtung ist in diesem Falle durch die physiologische Dorsiventralität des betreffenden Organs gegeben. (*L.*)

geozentrische Krümmung, älterer Ausdruck für geotropische Richtungsbewegungen. (HOFMEISTER.) In neuerer Zeit von WIESNER für Lastkrümmungen (s. d.) verwendet.

geradläufig = orthotrop, s. Samenanlage.

Gerbstoffbehälter, -schläuche, -zellen: Die Gerbstoffe[2]), Gerbsäuren, deren Bedeutung vielfach noch fraglich ist, die aber in vielen Fällen wohl Endprodukte des Stoffwechsels (vgl. Exkrete) darstellen, werden gewöhnlich in lang gestreckten Zellen oder langen Schlauchreihen abgelagert, die häufig die Gefäßbündel begleiten. Solche Gerbstoffschläuche finden sich bei vielen Farnen, Aroideen, Musaceen usw. Die merkwürdigsten G. hat *Sambucus*, deren Zweige im Parenchym der Rinde und des Markes außerordentlich langgestreckte und auch weite Schläuche besitzen, die nach DE BARY möglicherweise die Länge eines ganzen Stengelinternodiums, also 20 cm oder mehr, erreichen können. Vgl. PORSCH, S. Ak. Wien, Bd. 79, 1911, S. 399. (*P.*)

Gerbstoffbläschen s. Gerbstoffvakuolen.

Gerbstoffvakuolen bilden einen häufigen Inhaltsbestandteil der Pflanzenzelle; sie sind durch eine »Plasmahaut« gegen das Zytoplasma abgegrenzt

[1]) BARANETZKY gebrauchte diesen Begriff im Sinne von Horizontalgtrp. (s. d.). Über die Begriffe Horizontal-, Lateral-, Kanten-Geotropismus siehe die genannten Schlagworte.

[2]) DEKKER, J. Die Gerbstoffe. Berlin 1913.

und führen einen stark lichtbrechenden, vorwiegend aus Gerbstoffen bestehenden Inhalt. (KLERCKER, Diss. Tübingen 1888). — In den Zellen zahlreicher Zygnemaceen treten an ihrer Stelle zahlreiche, winzige, kugelige Bildungen auf, welche von PRINGSHEIM (J. w. B., Bd. XII, 1879—81) als Gerbstoffbläschen bezeichnet wurden. (*L.*)

Germinalselektion (WEISMANN), Annahme, daß durch einen Kampf der einzelnen Keimeinheiten untereinander nur einzelne übrigbleiben und auf die Nachkommen vererbt werden. DARWINS »Kampf ums Dasein« wird so von den ganzen Individuen auf die Einzelbestandteile der »Erbsubstanzen« (s. d.) übertragen. (*T.*)

Geröllpflanzen s. Schuttpflanzen. Vgl. E. HESS in B. B. C., XXXVII, 2, 1909. (*D.*)

Gerüsttheorie. Nach FROMMANN (Jen. Zeitschr. Med. u. Naturw., 1875) soll das Zytoplasma aus einem sehr feinen Netz von Fäserchen bestehen, in dessen Lücken eine Flüssigkeit enthalten ist, die im Körnerplasma sich staut. »Mikrosomen« sollen nur Knotenpunkte des Netzes darstellen. (*P.*)

Geschlechterspaltung (LOEW, in KIRCHNER, S. 42): Bei Zwitterblüten das Auftreten von Sexualformen, die ohne Verkümmerung des einen oder anderen Geschlechts trotzdem die Blüten physiologisch in verschiedenem Grade eingeschlechtig machen, wie Dichogamie, Herkogamie, Heterostylie u. a.

Geschlechterumschlag (LUDWIG): Der Wechsel des Geschlechtes bei eingeschlechtigen Pflanzen oder Blütenständen. (Nach KIRCHNER, S. 42.)

geschlechtsbegrenzte Vererbung: die Tatsache, daß gewisse äußere Charaktere nur auftreten können, wenn ihre sie bedingenden »Gene« von einem bestimmten Geschlecht mitgeführt werden. Für das Tierreich waren solche Fälle seit langem bekannt. Für das Pflanzenreich hat jüngst BAUR bei *Melandryum album* das erste Beispiel gegeben (Z. indukt. A. u. V. 1912). Eine zytolog. Erklärung gibt GOLDSCHMIDT (Vortrag. Naturf. Vers. Münster 1912). (*T.*)

Geschlechtsbestimmung. Bei den höheren Pflanzen scheinen, soweit wir nach den wenigen exakten Untersuchungen urteilen dürfen, die ♂ Gameten als Geschl.bestimmer zu wirken. Wenigstens wissen wir, daß bei den diöcischen *Bryonia dioica* (CORRENS) und *Cannabis sativa* (NOLL) die Eizellen sämtlich gleiche ♀ Tendenz haben, während von den Pollenkörnern 50% ♂, 50% ♀ besitzen (vgl. unter homogametisch).

Die Pollenkörner sind also progam verschieden, die Eizellen gleich gerichtet. Denkbar wäre — nach analogen zoologischen Erfahrungen auch eine syngame — d. h. im Augenblicke der Befruchtung erfolgende Geschlechtsfestlegung, dagegen muß eine epigame Geschl. best. ausgeschlossen erscheinen. Scheinbare Epigamie wird da eintreten, wo durch äußere Mittel das scheinbar verschwundene Geschlecht doch aktiviert werden kann. Denn es ist daran festzuhalten, daß jedes Geschlecht immer die Möglichkeit besitzt, die Merkmale des entgegengesetzten hervorzubringen (CORRENS). Dies geschieht z. B. durch *Ustilago antherarum* in den ♀ Individuen von Melandryum (s. STRASBURGER, Biol. C., 1900) (Geschlechterumschlag). Wir vermögen in keinem Falle experimentell ähnliches hervorzurufen. STRASBURGER glaubt, daß dann das bis dahin »latent« mitgeführte opprimierte Geschlecht (J. w. B.

1910) zum opprimierenden wird. Er hat nicht einfach von Hypostasie resp. hypostatischen Merkmalen (s. d.) gesprochen, weil er der Ansicht ist, daß wir es bei Geschlechtsvererbung nicht mit mendelnder Vererbung zu tun haben. Diese Ansicht läßt sich aber nicht mehr aufrecht erhalten: Im Gegenteil scheint alles dafür zu sprechen, daß die Geschlechtsvererbung an mendelnde Merkmale gebunden ist (s. Zusammenfassung bei CORRENS-GOLDSCHMIDT. Vorträge Naturf.-Vers. Münster 1912). (*T.*)

Geschlechts-Chromosomen s. unter Chromosomen.

Geschlechtsgeneration s. Generationswechsel.

Geschlechtstrennung. Exakt nachgewiesen ist bisher nur von STRASBURGER für die Lebermoose *Sphaerocarpus terrestris* und *californicus* (Hist. Beitr. 1909), daß mit der Reduktionsteilung (s. d.) eine Geschl. tr. zusammenhängt. Von den vier Abkömmlingen aus einer Sporentetrade gingen nämlich 2 ♂ und 2 ♀ Individuen hervor. Der Sporophyt vereinigt dann immer die beiden Geschlechter wieder. EL. u. EM. MARCHAL haben gezeigt, daß durch Aposporie eine in Diöcismus ausgedrückte Geschl. trennung wieder aufgehoben werden kann. So besaßen die aposporen — bivalenten (s. unter Valenz) Rassen von sonst diöcischen Moosen beide Geschlechter, doch waren sie völlig steril. (*T.*)

Geschwisterkreuzung s. Bestäubung.

gesellige Pflanzen = soziale Arten.

Gesetz des Minimums; es besagt nach LIEBIG (1862), daß sich die Zunahme der Trockensubstanz einer Pflanze nach dem im Minimum vorhandenen Nährstoffe richtet. Das Gesetz gilt nach JOST in sinngemäßer Erweiterung auch für die Bedingungen der CO_2-Assimilation und im allgemeinen überhaupt für alle notwendigen Vegetationsbedingungen. (Vgl. A. MAYER, Die Ernährung der grünen Gewächse 1895, S. 306.) Beim Mineralstoffwechsel spielen jedoch nicht allein die absoluten Mengen der Nährsalze eine Rolle, es kommt ebensosehr auch das relative Mengenverhältnis der in der Nährlösung befindlichen Jonen in Betracht. Wird eine bestimmte Jonenkonzentration (z. B. das Verhältnis von Kalcium zu Magnesium) gestört, so wirkt der im Überschuß vorhandene Bestandteil nunmehr giftig, obwohl er an sich zu den notwendigen Aschenbestandteilen gehört. Die Nährsalze müssen daher in bestimmten relativen Mengenverhältnissen, in einer »physiologisch aequilibrierten« Menge geboten werden. (Über die Wirkung von Elektrolitkombinationen vgl. insbesondere die Arbeiten von J. LOEB. Lit. bei HÖBER, S. 425). (*L.*)

Gestaltung s. Morphogenese und Entwicklungsmechanik.

Gesteinsflur etwa = Trift, s. d.

Gesteinspflanzen = Felsenpflanzen, s. Petrophyten.

Getrenntgeschlechtigkeit s. Bestäubung.

getrenntläufige Gefäßbündel s. Gefäßbündelverlauf.

Gewebe (Zellgewebe, UNGER, Anat. d. Pfl., 1885, S. 141) nennt man eine Vereinigung gleichartiger Elementarteile (Zellen) zu größeren oder kleineren Massen (Verbänden), die ihren Zusammenhang für die ganze Zeit

ihres Lebens behalten. Die Einheit eines solchen Zellverbandes beruht, nach HABERLANDT, ebensowohl auf einer gewissen Gleichartigkeit des Baues seiner Elemente, wie auf der damit im Zusammenhang stehenden Gemeinsamkeit der physiologischen Funktion des Zellverbandes.

Nach der räumlichen Anordnung der mit einander verbundenen Zellen unterscheidet man (nach PRANTL-PAX): Zellreihen, wenn die Zellen nur mit zwei gegenüberliegenden Endflächen aneinanderstoßend zu einem Faden verbunden sind (*Spirogyra*); Zellflächen, wenn die Zellen eine einfache Schicht bilden, also nach zwei Richtungen des Raumes aneinanderstoßen (manche Algen, Blätter vieler Moose), und Zellkörper, wenn die Zellen nach allen Richtungen des Raumes angeordnet sind. Man pflegt diejenigen G., welche ausschließlich der typischen Zellteilung ihre Entstehung verdanken, als echte G. den durch Verschmelzung und Verwachsung von ihrer Entstehung nach getrennten Zellen, Zellfäden oder Zellkörpern entstandenen unechten G. gegenüber zu stellen und im letzten Falle von einem Scheingewebe, Pseudoparenchym usw. zu sprechen. Vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt ist diese Unterscheidung durchaus berechtigt, für die anatomisch-physiologische Auffassung verliert sie aus dem Grunde ihre Bedeutung, weil die Entstehungsweise eines G. mit seiner Funktion nichts zu tun hat. (Nach HABERLANDT.)

Als G. i. w. S. bezeichnet A. DE BARY (Vgl. Anat. d. Vegetationsorg., 1877, S. 3) einen »gemeinsam wachsenden Zellverband«. Durch bestimmte Eigenschaften charakterisierte G. nennt er Gewebeform oder Gewebeart. Die einzelnen, einem G. angehörigen Zellen oder von einem solchen abstammenden Formelelemente stellen die Gewebselemente dar. Er unterschied folgende Hauptarten vegetativer Gewebe bzw. G.-bestandteile: 1. Zellengewebe, d. h. die aus bleibenden, typischen Zellen bestehenden G.; mit den Hauptunterarten: Epidermis, Kork, Parenchym. 2. Sklerenchym. 3. Sekretbehälter. 4. Tracheen. 5. Siebröhren. 6. Milchröhren (Milchgefäße). 7. Inderzellularräume (s. d. im einzelnen). — Andererseits kann man (nach STRASBURGER) die fertigen Gewebe der Hauptsache nach in zwei Gruppen scheiden, zwischen welchen aber eine scharfe Grenze nicht zu ziehen ist, in Parenchym und Prosenchym (s. d.). Über die anatomisch-physiologische Einteilung der G. siehe unter Gewebesystem. (*P.*)

Gewebespannung, Spannungszustände in wachsenden Organen, welche auf dem verschiedenen Ausdehnungsbestreben der einzelnen im Verbande stehenden Zellelemente beruhen. Der verschiedenen räumlichen Orientierung entsprechend unterscheidet man Längs-, Quer- und Transversalspannung. Die Gewebe, welche sich bei der Isolierung aus dem Verbande kontrahieren, waren im unversehrten Organ offenbar im Zug gespannt (Zugspannung oder negative Spannung); jene, welche bei der Isolierung ihrem Spannungszustande entsprechend sich verlängern, befanden sich in positiver oder Druckspannung. (*L.*)

Gewebesystem. Unter G. im weiteren Sinne versteht man die Vereinigung verschiedener, entwicklungsgeschichtlich oder physiologisch gleichwertiger Gewebeformen zu einer Einheit höherer Ordnung. Je nachdem man dabei den entwicklungsgeschichtlichen oder physiologischen Standpunkt als Grundlage wählt,

wird die Einteilung der vielgestaltigen Pflanzengewebe sehr verschieden ausfallen. Die bekannte von Sachs begründete Dreiteilung der Gewebe in Haut-, Grund- und Stranggewebe ging zwar von physiologischen Erwägungen aus, stellt aber doch bloß einen inkonsequenten Kompromiß zwischen beiden Standpunkten dar. Denn wie schon de Bary dieser Einteilung gegenüber betont, entspricht dieselbe, so sehr sie auch geeignet sein mag, den Anfänger zu orientieren, doch nicht ihrem Zwecke, einer gleichmäßigen Darstellung der verschiedenen Differenzierungen der Pflanzengewebe zu dienen. Denn die Namen Haut- und Stranggewebe bezeichnen bei den Gefäßpflanzen Gewebesysteme, welche durch bestimmte Gewebearten positiv charakterisiert sind; der Name Grundgewebe aber nur den Rest, dieser aber kann aus verschiedenen positiv charakterisierten Gewebearten und G. bestehen, welche dem Haut- und Strangsystem äquivalent sind. Denn tatsächlich umfaßt das Sachssche Grundgewebe nicht weniger als assimilierendes Parenchym, farbloses Wassergewebe, reservestofführendes Speichergewebe, mechanische Stränge, Schutzscheiden, Frucht- und Samenschalengewebe.

Den konsequentesten Standpunkt nimmt die moderne physiologische Anatomie ein. Sie nimmt bei der Abgrenzung und Einteilung der Gewebearten auf ihre entwicklungsgeschichtliche und phylogenetische Herkunft keine Rücksicht. Die »Homologie« der Gewebe ist für sie gleichgültig, sie kümmert sich bloß um die »Analogien«. Ein und dasselbe anatomisch-physiologische G. kann ontogenetisch wie phylogenetisch sehr verschiedener Herkunft sein, wie z. B. das mechanische System; es bildet aber trotzdem vom anatomisch-physiologischen Gesichtspunkte aus eine geschlossene Einheit, die in der Identiät der Funktion begründet ist. Andererseits kann ontogenetisch und phylogenetisch Zusammengehöriges durch die anatomisch-physiologische Betrachtungsweise sehr verschiedenen G. zugeteilt werden.

Schwendener und Haberlandt, die Begründer dieser Auffassung, verstehen somit unter einem »anatomisch-physiologischen System« die Gesamtheit der einer bestimmten physiologischen Aufgabe dienenden Gewebe und lokalen Apparate des Pflanzenkörpers. In der Mehrzahl der Fälle sind die einzelnen anatomisch-physiologischen Systeme zugleich G., d. h. an ihrer Zusammensetzung beteiligen sich in erster Linie verschiedene Gewebe. Daß aber ein anatomisch-physiologisches System nicht immer auch ein G. sein muß, lehrt uns z. B. das Durchlüftungssystem, welches vielfach der Hauptsache nach bloß aus lufterfüllten Interzellularräumen besteht.

Haberlandt unterscheidet: Bildungsgewebe, Hautsystem, mechanisches System, Absorptionssystem, Assimilationssystem, Leitungssystem, Speichersystem, Durchlüftungssystem, Sekretionsorgane und Exkretbehälter, Bewegungsgewebe, Sinnesorgane und reizleitende Strukturen und Gewebe. (Siehe diese im einzelnen.) Diese Einteilung wurde auch der Darstellung in vorliegendem Buche zugrunde gelegt. (*P.*)

Gewöhnung s. Ermüdung.

Gewohnheitsrassen der Uredinales (Magnus in Hedwigia, Bd. 33, 1894, S. 362) s. biologische Arten.

gezwungene Unwirksamkeit s. Ruheperioden.

Giftwert der Antiseptica, s. d.

Gigantismus s. Nanismus.

Gittertüpfel: In Parenchymzellen können die einfachen Tüpfel so dicht gedrängt stehen und bloß durch dickere Leisten voneinander getrennt sein, daß hieraus ein mehr oder weniger polygonaler Umriss der Tüpfel resultiert. Bei derartiger Anordnung der Tüpfel spricht man von G. (*P.*)

Glandula: 1. d. Orchideenblüte, s. d.; 2. = Drüsenhaar s. Drüse.

Glans s. Polykarpium.

Glanzkörper: Kleine Körper unbekannter Natur in den Rhizoiden der Characeen, vielleicht als »Statolithen« dienend (s. ZACHARIAS, B. Z., 1888, J. w. B., XX, GIESENHAGEN, B. D. B. G., 1901). (*T.*)

Glashaare, die haarartigen Blattspitzen gewisser xerophytischer Moose (z. B. *Racomitrium*, *Barbula*-Arten u. a.), welche aus toten Zellen bestehen und wegen ihres Luftgehaltes silberweiß erscheinen. (*L.*)

Gleba s. Fruchtkörper der Gasteromyceten.

Gleichgriffligkeit = Homostylie s. Heterostylie.

Gleitbewegungen. Als G. oder Kriechbewegungen faßt man (im Gegensatz zu den Schwimmbewegungen) die Bewegungen auf einem Substrat zusammen, welche ohne Hilfe von eigenen Bewegungsorganen vermittelt werden. Hierher gehören: 1. Die Bewegungen der Bazillarien, bei welchen die zur Bewegung erforderliche Reibung durch das aus den Raphen austretende Plasma erzielt wird (vgl. Bazillarien); 2. Die Bewegungen der Desmidiaceen durch Vermittlung ausgeschiedener Gallerte; 3. Die Bewegungen der Cyanophyceen und Beggiatoen, deren Mechanik noch der Aufklärung bedarf; 4. Die amöboide Bewegung, s. d. (*L.*)

gleitendes Wachstum: Unter diesem Terminus faßte KRABBE alle durch das Wachstum bedingten Verschiebungsprozesse von Gewebselementen zusammen, bei denen ausgedehnte Wandpartien im Flächenwachstum begriffen sind, was eine Verschiebung der Wände benachbarter Zellen zur Folge hat. (Vgl. KRABBE, Das gleitende Wachstum usw., Berlin 1886.) (*L.*)

Gleitmechanismus: Als G. fungieren nach HUNGER (Über d. Funkt. d. oberflächl. Schleimbild. im Pflanzenreiche, Dissertation, 1899) die Schleimüberzüge junger Pflanzenteile bei Wasser- sowohl wie bei Landpflanzen, indem sie es den Pflanzenteilen ermöglichen, von den an sie anstoßenden Gegenständen ohne Nachteil zu erleiden, »abzugleiten«. (*L.*)

Gliederhaare s. Haare.

Gliederschote s. Schizokarpium.

Glitschbewegungen s. Protoplasmabewegung.

Globoide s. Aleuronkörner.

Glochiden: Als G. oder Angelborsten (s. KERNER, I, 1887, S. 409) bezeichnet man bei den Opuntien eine besondere Form der Trichome, die einzellig, stark verdickt und in ihrem oberen Teile mit nach rückwärts gerichteten Fortsätzen bedeckt sind; daher dringen sie zwar leicht in fremde Körper ein, aber die Fortsätze verhindern, daß sie wieder herausgleiten können, weshalb man die G. auch als Widerhakenstacheln bezeichnet (nach SCHUMANN).

Glochiden der Salviniaceen s. unter Massulae.

Glockenzelle der Antheridien der Pteridophyten, s. d.

Gloeozystiden s. Hymenium, Fußnote.

Glomerulus s. Knäuel.

Glossopodium s. Isoëtaceenblätter.

Glumae s. Ährchen der Gramineen.

Gnesiogamie s. Bestäubung.

Gonen: LOTSY (Flora, Bd. 93, 1904) verwendet den Ausdruck Gonen als Kollektivbegriff für die aus den diploiden Gonotokonten (s. d.) hervorgehenden haploiden Zellen. (*T.*)

goneokline Bastarde s. Bastarde.

Gonidien der Algen werden im Gegensatz zu den Sporen (s. d.) die ungeschlechtlichen, nicht in den regelmäßigen Generationswechsel eingehenden Fortpflanzungskörper genannt. In den meisten Fällen werden sie auf der haploiden Gamophytengeneration (s. Generationswechsel der Algen), in einigen Fällen aber auch auf der diploiden Sporophytengeneration (z. B. bei vielen Florideen) erzeugt. Bewegliche mit Zilien versehene Gonidien werden Zoogonidien genannt. Die Gonidien werden entweder in besonderen Gonidangien endogen in Einzahl (*Vaucheria*, *Oedogonium*) oder in Mehrzahl (*Ulothrix*, *Ectocarpus*) ausgebildet oder auch exogen in Reihen abgeschnürt (z. B. die sog. Karpogonidien bei den Florideen, vgl. auch Karpogon). Vgl. auch Sporen, sowie Generationswechsel der Algen. (*Sv.*)

Gonidien: 1. der Fungi s. Sporen der Pilze; 2. bei Flechten s. Lichenes; 3. bei Lebermoosen s. vegetative Vermehrung der Hepaticae.

Gonidienschicht s. Thallus der Flechten.

Gonimoblast, Gonimolob s. unter Karpogon der Florideen.

Gonomeren s. Idiomeren.

Gonoplasma nennt man bei manchen Pilzen denjenigen Teil des Antheridiuminhaltes, welcher bei der Befruchtung durch den Befruchtungsschlauch in die Oosphäre des Oogoniums entleert wird (vgl. Periplasma). (*T.*)

Gonotokont (Ur-Mutterzellen der Gonen nach LOTSY, in Flora, Bd. 93, 1904). Ein gemeinsamer Name wurde für sie eingeführt, weil sie sich durch zwei aufeinanderfolgende Teilungen in sehr charakteristischer und spezifischer Weise teilen. GRÉGOIRE (Cellule 1905) schlägt vor, die G. Heterocyten zu nennen, die aus ihnen nach der 1. Teilung hervorgegangenen beiden Zellen Homoeocyten. Letztere werden vielfach auch als Dyaden bezeichnet. (Vgl. unter Reduktionsteilung.) (*T.*)

graduelle Variabilität s. Variabilität.

Grana (A. MEYER, Das Chorophyllkorn, 1883) s. unter Plastiden.

Granne. Nach H. GLÜCK (Stipulargebilde der Monokotyledonen, Verh. Nat.-med. Verein, Heidelberg, Bd. VII, S. 27—29) ist die Granne morphologisch aufzufassen als eine metamorphosierte Spreite, während die Deckspelze morphologisch zwei miteinander verschmolzenen Stipeln entspricht, die aber oft noch als Stipeln endigen. (*G.*)

Granula, Granulatheorie (ALTMANN, Die Elementarorganismen u. ihre Bezieh. zu den Zellen, 1890). Danach soll das Plasma aus kleinen Elementarorganismen, den Bioblasten, bestehen, die in gewisser Beziehung den Mikroorganismen gleichwertig zu betrachten seien. Das Plasma wird daher als eine Kolonie von Bioblasten definiert, deren Einzel-Elemente gruppiert und durch indifferente Substanz verbunden sind. (*T.*)

Granulation s. Aggregation.

Granules (JANSE) s. Mykorrhiza.

Grasepidermis. GROB hat in Bibl. bot., Heft 36, 1896, für beschreibend-anatomische Zwecke eine umfassende Terminologie der Grasblattepidermis geschaffen,

aus der im folgenden die wichtigsten Termini herausgegriffen sind. Er unterscheidet:

1. Langzellen: langgestreckte, mit welligen Seitenwänden versehene, die Hauptmasse der Epidermis bildende Oberhautzellen.

2. Querzellen: auf die Blattunterseite beschränkte, deutlich quer zur Längsachse des Blattes gestreckte, je eine Papille tragende Zellen.

3. bastförmige Epidermiszellen: langgestreckte, prosenchymatisch zugespitzte epidermale Bastzellen, meist über den Bast-, aber auch über den Parenchymstreifen des Blattes verlaufend.

4. Blasenzellen: gleichbedeutend mit den Gelenkzellen (siehe Gelenkstreifen).

5. Kurzzellen: Gesamtbezeichnung für alle durch die auffallende Kürze ihres Längendurchmessers ausgezeichnete Oberhautzellen. Zu diesen gehören:

a) die Kieselkurzzellen, Kieselzellen, Kurzzellen schlechtweg, Zwergzellen; homogene, mit einer sehr dünnen verkieselten Membran versehene Kieselkörper, welche vorwiegend über Bast auftreten. Sie sind die einzigen Epidermiselemente, welche regelmäßig solid verkieseln. Nach der Form des Kieselkörpers unterscheidet GROB Kreuz-, Hantel- und Knotenzellen, je nachdem derselbe in Form von Kreuzen, Bisquits oder Hanteln, oder von drei- bis mehrknotigen Stäbchen auftritt. In der Regel etwas quergestreckte Kieselzellen, deren Kieselkörper sowohl von der Fläche als von der Seite gesehen pferdesattelförmig erscheint, bezeichnet er als Sattelzellen: nur bei den Oryzeen vorkommende in Gestalt querliegender Hantelzellen auftretende Kieselzellen, deren Mittelstück von wechselnder Breite, aber stets kurz und deren Enderweiterungen an den Längsseiten stets ausgerandet sind, nennt er Reiszellen, Kurzzellen mit quer- oder längselliptischer oder kreisrunder Außenseite bei zylindrischer Gesamtform Ellipsen- bzw. Kreiszellen, in Form parallelopipedischer Stäbchen oder Plättchen von wechselnder Gestalt auftretende Kurzzellen Stäbchen- bzw. Plättchenzellen.

b) die Korkkurzzellen: dünnwandige, in ihren äußeren Partien stark kutikularisierte, im Lumen nicht verkiesellte Kurzzellen.

6. Zwischenzellen: Zwischen die Reiszellen einiger Oryzeen (Reis, *Leersia*) eingeschaltete, nicht besonders verkorkte, nicht inhaltsverkieselte Kurzzellen; in der Regel kürzer und dünnwandiger als die angrenzenden Langzellen.

7. Stachelhaare: mit elliptischer oder kreisrunder Basis aufsitzende gerade oder schwachgekrümmte in eine schräg aufwärts gerichtete oder kurze, horizontale Spitze auslaufende Haare.

8. Hackenhaare: kurz kegelförmige, mit hackenförmig umgebogener Spitze versehene Haare.

9. Borstenhaare: mit verbreitertem, polsterfreiem oder nicht verbreitertem, sich durch eine Einschnürung vom Haarkörper absetzendem Fuß und in eine lange, starre, gerade Borste endigend.

10. Weichhaare: Haarfuß nicht verbreitert, vom Haarzylinder durch eine Einschnürung getrennt und mit meist schlängelig gewundenem Haarzylinder.

11. Winkelhaare: kleine, zweizellige Haare mit rechtwinklig gebogener Basalzelle von wechselnder Gestalt.

Vgl. überdies: LOHAUSS in Bibl. Bot. (1905). Heft 63. (*F.*)

Grasflurklima nannte SCHIMPER (Pflanzengeogr., S. 189) ein die Grasfluren begünstigendes Klima, im Gegensatz zum Gehölzklima. Seine wesentlichen Eigenschaften wären: häufige, wenn auch nur schwache, die Feuchtigkeit des Obergrundes erhaltende Niederschläge in der Vegetationszeit und gleichzeitige, mäßige Wärme. Beinahe irrelevant seien für die G. die Feuchtig-

keit des Untergrundes (außer bei großer Kapillarität des Obergrundes), Trockenheit der Luft, namentlich in den Ruheperioden (Trockenheit, Winter) und Winde. Grasflurfeindlich sei in höheren Breiten Trockenheit in der Hauptvegetationszeit der Gräser (Frühjahr, Frühsommer). — Diese angeblichen Beziehungen bedürfen der Bestätigung. Vgl. Gehölzklima. (*D.*)

Grasfrucht s. Polykarpium.

Greffe = Pfropfung.

Greifbewegungen s. Winden.

Grenzschicht d. Flagellaten s. Periplast.

Grenzschicht der Samenanlagen. Die Samenanlagen der sympetalen Dikotyledonen besitzen meist bloß ein Integument und einen nur schwach entwickelten Nuzellus, sind dagegen häufig durch den Besitz einer sog. G. ausgezeichnet, die innerste dem Nuzellus direkt anliegende, durch gestreckte, plasmareiche Zellen charakterisierte Zellschicht des Integumentes. Der Begriff G. ist demgemäß gleichbedeutend mit Epithel des Embryosackes (s. d.). (*P.*)

Grenzwinkel s. Geotropismus.

Grenzzellen s. Cyanophyceenzelle.

Griff; 1. = Spatola, s. Translatoren; 2. d. Antheridien d. Characeen s. d.

Griffel = Stylus, s. Gynoeceum.

Griffelbürste s. Bienenblumen.

Griffelkanal s. Gynoeceum.

Griffelpolster (Stylopodien) nennt man bei Umbelliferen die verdickten, drüsigen Basalteile der Griffel. (Nach Pax, S. 325.)

Griffelsäule s. Orchideenblüte.

große Kurve (Periode) d. Wachstums, s. d.

Großfliegenblumen s. Fliegenblumen.

Großkern bei Desmidiaceen und Bazillariaceen. Im Anschluß an die Erscheinungen bei den Infusorien hat man von Groß- und Kleinkern auch bei den genannten pflanzlichen Organismenklassen gesprochen. Doch ist nach unseren jetzigen Kenntnissen eine Homologisierung sicher irrig: denn bei den erwähnten Algen handelt es sich einfach um die Produkte der Reduktionsteilung, die zudem bei den Desmidiaceen nach der Kernkopulation, bei den Bazillariaceen vor der Kernkopulation im Sexualvorgang oder dem ihn ersetzenden Kopulationsprozeß, vor sich geht. Die Tatsache, daß von den vier durch die Reduktionsteilung ihren Ursprung nehmenden Kernen nur ein und zwei in Funktion bleiben, drei oder zwei degenerieren, hat zeitweilige Größenunterschiede veranlaßt. Die am Leben bleibenden Kerne sind die Großkerne, die degenerierenden die Kleinkerne. — Bei den Infusorien handelt es sich um etwas ganz anderes, nämlich um eine Sonderung in einen »trophischen« und einen »propagatorischen« bzw. »idioplasmatischen« Kernanteil. (*T.*)

Grube = Fovea der Isoëtaceenblätter, s. d.

Grünblütigkeit s. Verlaubung.

Gründüngung s. Wurzelknöllchen der Leguminosen.

Grünfäule s. Fäule.

Grundgewebe (Sachs) s. Gewebesystem und primäre Meristeme.

Grundgewebshaare: Bei zahlreichen Nymphaeaceen kommen im Blatt- und Grundgewebe eigentümliche, verästelte Sklerenchymzellen vor, welche

mit ihren Armen in die inneren Hohlräume der Pflanze hineinragen. Außen sind sie mit kleinen Knötchen besetzt, welche auf Einlagerung sehr kleiner Kristalle aus Calciumoxalat in die Zellwand beruhen. Diese haarähnlichen Zellen werden vielfach als G. oder innere Haare bezeichnet. Vgl. Solereder, S. 55. (*P.*)

Grundhaut des Peristoms = Basilarmembran s. Peristom.

Grundmeristem, -parenchym s. primäre Meristeme.

Grundquadrat s. Sporogon der *Musci*.

Grundspirale s. Blattstellung.

Gürtel im pflanzengeographischen Sinne wurde mitunter bei der vertikalen Gliederung der Vegetation von Gebirgen angewandt. Ferner bezieht sich der Ausdruck auch auf die ringförmige Anordnung der Bestände innerhalb einer Formation und in diesem Sinne soll er nach Empfehlung des Internationalen Kongresses 1910 künftig allein gebraucht werden. Diese »Gürtelung« nannte CLEMENTS früher »zonation«, DRUDE sprach von »Horizonten«. (*D.*)

Gürtelband, -bandachse s. Bazillarien.

Gürtelband, -panzer der Peridineen s. unter diesen.

Gummidrüsen, -gänge s. Drüsen.

Gummifluß (Gummosis): Der G. ist eine bei den Pruneen und *Citrus*arten auftretende Erscheinung, bei welcher ansehnliche Zellenkomplexe — vornehmlich im jungen Holz aber auch in anderen Gewebearten — sich verflüssigen und eine gummiartige Masse liefern. Das Gummi arabicum entsteht durch analoge Verflüssigung in der Rinde verschiedener *Acacia*-Arten. Vgl. auch Manna- und Harzfluß. (*Kst.*)

Gummiharze hinterlassen bei der Lösung in Wasser oder in Alkohol einen Rückstand, während Harze in Alkohol, Gummi hingegen in Wasser vollständig löslich sind. (*L.*)

gummöse Degeneration s. Gummifluß.

Gummosis = Gummifluß, s. d.

Gurtungen der Träger s. mechanische Bauprinzipien.

Guttation s. Transpiration.

gymnokarpe Flechten s. Apothecien der Flechten.

gymnokarpe Fruchtkörper s. Karposoma.

Gymnoplast: Eine nackte, nicht von einer Membran umgebene Zelle, im Gegensatz zum Dermatoplast, womit eine mit Zellhaut versehene Zelle bezeichnet wird. (*T.*)

Gynandrie: 1. das Auftreten weiblicher Blüten an sonst männlichen Blütenständen; 2. das Hintereinanderauftreten erst von weiblichen, dann von männlichen Blüten; 3. die Verwachsung von weiblichen und männlichen Geschlechtsorganen. (Nach KIRCHNER, S. 42.)

gynandrische Oedogoniaceen s. Zwergmännchen.

Gynodimorphismus (LUDWIG, Biologie, 1895, S. 424): Das Auftreten von Individuen mit kleineren weiblichen Blüten bei gynodioecischen Pflanzen (z. B. *Cerastium arvense*, *Stellaria graminea*, *Echium*).

Gynodioecie s. Polygamie.

gynodyname Blüten sind solche Zwitterblüten, in denen die weiblichen Organe stärker entwickelt, bzw. die männlichen mehr minder reduziert sind.

Gynoeceum: Vgl. auch Blüte. Die Fruchtblätter (Karpelle, Karpiden) und ihre Teile werden am leichtesten verständlich, wenn wir von einem Fruchtblatt oder Stempel (Pistillum) irgend einer Papilionacee (*Pisum*, *Phaseolus*) oder einer Ranunculacee ausgehen. Hierbei sieht man (vgl. Fig. 139) deutlich, daß die Fruchtblätter durch Verwachsung der beiden Ränder eines Blattes zustande gekommen sind; die Verwachsungsstelle wird durch die der Blütenachse zugekehrte Naht (Sutura), die Bauchnaht, bezeichnet, während der Mittelnerv des Fruchtblattes Rückennaht genannt wird. Der oberste, die Spitze des Fruchtblattes einnehmende, mit kleinen papillenförmigen Zellen besetzte, häufig eine süße oder klebrige Flüssigkeit

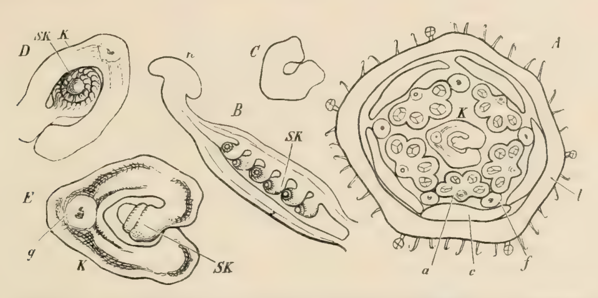


Fig. 139. Beispiel eines aus einem Fruchtblatt gebildeten Pistillums von *Phaseolus vulgaris*: *A* Querschnitt durch die Blütenknospe; *l* Kelchröhre, *c* Petalen, *f* Staubfäden der äußeren Staubblätter, *a* Antheren der inneren Staubblätter, *k* Karpell. — *B* Längsschnitt des Karpells, *fr* Fruchtknoten mit den Samenanlagen *sk*, *n* Narbe. — *C*, *D*, *E* Querschnitte durch Karpelle verschiedenen Alters; diese sind in der Jugend nicht immer geschlossen; *g* der Rücken, gegenüber die Bauchnaht. (Nach SACHS.)

aussondernde Teil ist die Narbe[1]) (Stigma), der darunter befindliche (nicht immer vorhandene) fadenförmige der Griffel (Stylus), seine Höhlung der Griffelkanal, der unter diesem befindliche, angeschwollene, bauchige Teil der Fruchtknoten[2]) oder das Ovarium. Der Griffel ist einfach oder verzweigt (z. B. *Crocus*), er steht an dem Pistill meist terminal, seltener seitlich (z. B. *Ficus*, *Alchemilla*-Arten) oder grundständig (z. B. *Chrysobalanus*). Häufig sind zweispaltige Griffel (*Salix*). Solche Griffeläste können dann im Laufe der phylogenetischen Entwicklung wieder verwachsen. Selbstverständlich fällt dieses Verwachsungsprodukt über die verwachsenen Ränder, die Kommissuren, der in Betracht kommenden Fruchtblätter. Demnach unterscheidet man der Lage nach zweierlei Griffel: karinale, welche über die

[1]) Nicht immer sind die ganzen freien Griffelenden mit Narbenpapillen besetzt, sondern häufig ist nur ein kleiner Teil des oberen Griffelendes imstande, die physiologische Funktion der Narbe zu erfüllen, weshalb auch bisweilen dieser Teil allein als Narbe oder als Narbengewebe bezeichnet wird.

[2]) Die Bezeichnung Fruchtknoten wird häufig auch im Sinne von Stempel gebraucht.

Medianen der Fruchtblätter fallen, ohne das ursprüngliche Stellungsverhältnis zum Ausdruck zu bringen, und kommissurale, welche durch die erwähnte Verwachsung entstehen (z. B. manche *Salix*). In sehr vielen Fällen enthalten die Blüten mehr als ein Karpell: man bezeichnet sowohl das einzig vorhandene wie auch die Gesamtheit der Karpelle einer Blüte als G. Wenn die Karpelle frei sind, so ist das G. apokarp; wenn sie dagegen teilweise oder vollständig untereinander vereinigt sind, dann ist es synkarp. In beiden Fällen kann es, je nach Gestaltung der Blütenachse, oberständig, mittelständig oder unterständig sein. Oberständig ist das G. bei hypogynischer, mittelständig bei perigynischer, unterständig bei epigynischer Insertion der übrigen Blattgebilde der Blüte (s. Receptaculum). Je nachdem das G. aus ein, zwei oder viel Karpellen besteht, heißt es monokarpisch, dikarpisch, polykarpisch. — Das Ovarium ist entweder monomer (Fig. 140*A*), wenn es nur von einem Karpell gebildet wird, und dann meist einfächerig, wenn nicht durch Wucherung oder tiefes Einspringen der Nähte falsche Scheidewände entstehen, oder es ist polymer, wenn es aus mehreren Fruchtblättern gebildet wird. Wenn deren Ränder nicht oder nur wenig nach innen gebogen sind, wie die Blattränder einer klappigen oder eingefaltenen Knospe, so bleibt es auch einfächerig (*B*). Wenn aber die Ränder weit nach innen vorspringen, wird der Fruchtknoten mehrkammerig (*C*), und wenn endlich die Vereinigung aller Fruchtblattränder in der Mitte erfolgt, mehrfächerig (*D*). Die Zahl der Fächer richtet sich in der Regel nach der Zahl der Karpelle, wenn nicht einzelne abortieren oder durch Wucherung von der Rückennaht her falsche Scheidewände entstehen, welche die Zahl der Fächer verdoppeln (so z. B. bei *Linum*, bei den Asperifoliaceen und Labiaten), in welchem Falle man die Fächer als Klausen bezeichnet. Ferner kann der Fruchtknoten unten polymer, oben monomer sein oder auch oben in monomere Fruchtknoten auseinandergehen, je nachdem die Fruchtblattränder nur unten zusammenstoßen oder oberwärts die Fruchtblätter sich auseinander biegen.

Es sind immer bestimmte Stellen innerhalb des Fruchtknotens, welche mit den Samenanlagen bedeckt sind, und diese Stellen werden generell als Plazenten bezeichnet, wobei man folgende Typen der Plazentation unterscheiden kann:

1. Wandständige oder parietale (Fig. 140*AB*), wenn die Samenanlagen an den Innenwänden der Fruchtknotenhöhle (Violaceen, Resedaceen, Orchidaceen), oder an den Flächen der Scheidewände, wo solche vorhanden (*Papaver*), meist in großer Anzahl sich befinden; 2. zentralwinkelständige (Fig. 140*D*), wenn die Samenanlagen in dem gegen die Blütenachse gekehrten, inneren Winkel der Fächer eines mehrfächerigen Fruchtknotens sitzen (Liliaceen, Aristolochiaceen, Pomaceen), und 3. grundständige beziehentlich freie zentrale Plazentation (*S* in Fig. 141 *A*—*C*), wenn im Grunde der Fruchthöhle, also auf dem Scheitel der hier endigenden Blütenachse, eine einzige Samenanlage steht (Polygonaceen, Piperaceen, Kompositen), oder wenn auf einer kopf- oder säulenförmigen Verlängerung, welche die Blütenachse in die Fruchtknotenhöhle hineinsendet, eine große Anzahl von Samenanlagen inseriert sind (Caryophyllaceen, Primulaceen).

Entwicklungsgeschichtlich ist es von Interesse, zu wissen, ob bei diesen verschiedenen Plazentationsverhältnissen die Samenanlage ein Erzeugnis der Karpelle

oder der Blütenachse ist. Man kann danach (nach FRANK) unterscheiden: a) karpellbürtige Samenanlagen, welche aus den Fruchtblättern entspringen, und zwar unter diesen wieder: randständige (marginale Plazentation), aus den eingeschlagenen Rändern der Karpelle, was sowohl bei monomeren Fruchtknoten als auch bei polymeren der Fall sein kann, und zwar hier nicht bloß bei wandständiger (Violaceen, Resedaceen) sondern auch bei zentralwinkelständiger Plazenta; flächenständige (laminale Plazentation) aus der Innenfläche der Fruchtblatthälften (*Butomus*, *Papaver*, Nymphaeaceen) und achselständige, aus der Basis der Karpelloberseite oder aus der Achse des Karpells entspringend, was besonders bei manchen monomeren Fruchtknoten der Fall ist (*Ranunculus*, *Sedum*, *Zanichellia*) — b) achsenbürtige (axile Plazentation) Samenanlagen, welche anscheinend aus der Blütenachse innerhalb des Fruchtknotens entspringen, wobei die Karpelle keine Samenanlagen tragen; und zwar sind diese entweder terminal, wenn die Scheitelregion der Blütenachse selbst zum Nuzellus wird (*Najas*, Piperaceen, Polygonaceen), oder lateral, wenn sie neben oder unter dem Scheitel der Blütenachse entstehen (Caryophyllaceen).

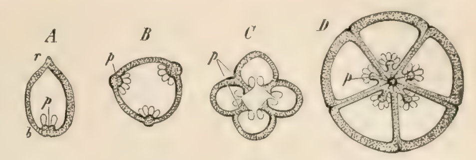


Fig. 140. Schematische Querschnitte durch Fruchtknoten: *A* monomer einfächerig, *r* Rücken-, *b* Bauchnaht, *p* Plazenta; *B* polymer einfächerig; *C* polymer mehrkammerig, *D* polymer mehrfächerig. (Nach PRANTL.)

Auch das Gewebe der Plazenta kann eine Weiterentwicklung zeigen, wodurch ein ursprünglich einfächeriger Fruchtknoten mehrfächerig wird, z. B. bei den Cruciferen. Das aus zwei Karpellen gebildete Ovarium besitzt zwei parietale Plazenten, längs welcher die Samenanlagen in zwei Reihen angeheftet sind. Das Plazentargewebe zwischen diesen entwickelt sich zu einer falschen Scheidewand, welche an der Frucht als sog. Replum stehen bleibt, während die eigentlichen Fruchtblätter vor der Fruchtreife abfallen. (Vgl. ferner unter Samenanlage, sowie Infloreszenz und Rezeptaculum der Bryophyten.)

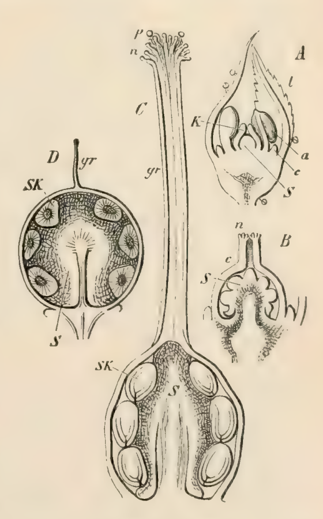


Fig. 141. *Anagallis arvensis*: *A* junge Blütenknospe im Längsschnitt; *l* Kelch, *c* Korolle, *a* Antheren, *K* Fruchtknoten; *S* Plazenta; *B* das weiter entwickelte Gynoeceum nach Anlegung der Narben *n* und der Samenanlage an der zentralen Plazenta *S*; *C* das zur Befruchtung reife Gynoeceum, *p* Pollenkörner auf der Narbe *n*, *gr* Griffel, *S* Plazenta mit den Samenanlagen *SK*; *D* unreife Frucht. (Nach SACHS.)

Gynoecie: Von G. spricht v. UEXKÜLL (Phylogenie d. Blütenformen u. d. Geschlechtsr. b. d. Comp., 5. 1901) dann, wenn sämtliche Blüten eines Individuums rein weiblich sind.

Gynomonoecie s. Polygamie.

Gynophor s. Androphor.

Gynostegium nennt man bei Asclepiadaceen den Körper, der durch Vereinigung der Staubblätter und Stempel entsteht.

Gynostemium = Griffelsäule, s. Orchideenblüte.

H.

Haare oder Trichome heißen alle diejenigen Gebilde, welche aus einer, seltener aus mehr als einer Epidermiszelle hervorgegangen sind, und an deren Erzeugung die unter der Epidermis liegenden Gewebe nicht beteiligt waren, gleichgültig, ob das fertige Gebilde einzellig oder infolge nachträglicher Teilung mehrzellig ist. Die kräftigeren Oberflächengebilde der Pflanzenteile, besonders die sog. Stacheln, an deren Bildung sich außer der Epidermis auch subepidermale Gewebe beteiligen, werden im Gegensatze zu den H. als Emergenzen unterschieden. Nicht immer sind die Haarbildungen haarförmig, sie besitzen nicht selten die Gestalt von Schuppen, Warzen, Blasen etc. Ebenso vielseitig wie der Bau der Haare ist auch ihre Funktion.

Die einfachste Form haarförmiger Bil-

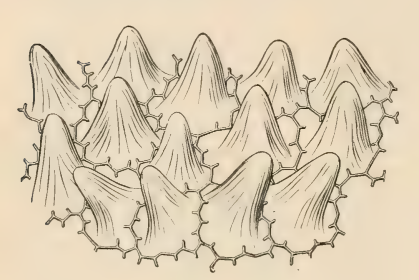


Fig. 142. Stück der Oberhaut des Blumenblattes von *Viola tricolor*, jede Epidermiszelle in eine Papille ausgewachsen (300/1). (Nach WIESNER.)

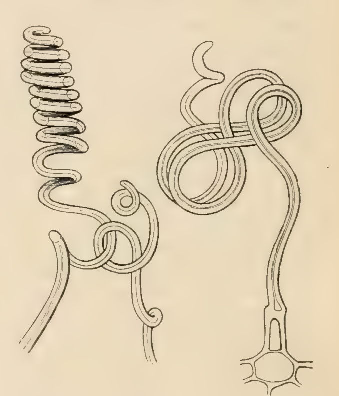


Fig. 143. Schraubig gewundene oder schlingenbildende Filzhaare der Blattunterseite von *Banksia stellata*. (Nach HABERLANDT.)

dungen sind die papillenartigen Ausstülpungen der Epidermiszellen vieler Blumenblätter (vgl. Fig. 142), denen diese ihr samtartiges Aussehen verdanken. Auch auf den Narben der Griffel ist diese Haarform sehr häufig zu finden. Man hat für sie die Bezeichnung Papillen eingeführt und eine aus derartigen Papillen bestehende Oberhaut als Epithel, Blumenblattepithel, bezeichnet. Auch die anderen H. erschcinen bei ihrer ersten Entstehung als papillenartige Ausstülpungen, sie erreichen aber durch weiteres Wachstum schnell größere Länge. Diese erfolgt bald als Spitzenwachstum, bald basipetal, bald interkalar. Findet nur ein solches Längenwachstum statt, so entstehen die sog. Wollhaare oder Filzhaare, welche frühzeitig an den noch in den Knospen befindlichen Blättern und Internodien vieler Gefäßpflanzen entstehen und, weil sie in großer Zahl vorhanden und durcheinander gewirrt sind, wie ein dichter grauer oder weißer Filz (z. B. *Gnaphalium leontopodium*) jene Organe bekleiden (Fig. 143). Wenn sie der Blattoberfläche in einer Richtung glatt anliegen, so bilden sie oft einen seidenglänzenden Überzug, Seidenhaare (z. B. *Convolvulus cneorum*). Bei solchen Haarüberzügen spricht man

auch allgemein von Deckhaaren. Sie wirken wie ein Schirm, der das Organ vor direkter Insolation und ihrer transpirationssteigernden Wirkung schützt.

Sehr verbreitet sind die kegelförmigen H., welche kürzer und mehr gerade als die Wollhaare und nach oben zugespitzt sind. Man nennt sie auch wohl H. im engeren Sinne (Pili), Borstenhaare oder auch Borsten (Setae), wenn ihre Wand stärker verdickt und verkieselt oder verkalkt, also hart ist. Eine besondere Art dieser H. sind die Brennhaare, wie sie unsere heimischen Brennesseln (*Urtica*-Arten) zeigen. Das Brennhaar besteht aus einer einzigen, großen, plasmareichen Zelle, welche mit ihrem unteren, blasig erweiterten Ende, dem Bulbus, in eine becherartige Emergenz eingesenkt ist (Fig. 144). Da die Haarspitze in ein Knöpfchen endet, welches infolge streng lokalisierter Membranverdünnung bei leichter Berührung abbricht, wird eine spitze, schiefe Abbruchfläche erzielt (Fig. 144 *B*).

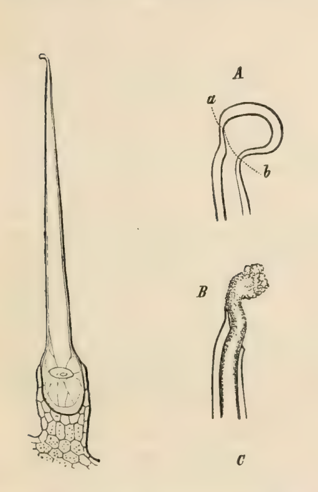


Fig. 144. Brennhaar von *Urtica urens* (links). *A Urtica dioica, a—b* Abbruchlinie des Köpfchens, *B* geöffnete Brennhaarspitze. (Nach HABERLANDT.)

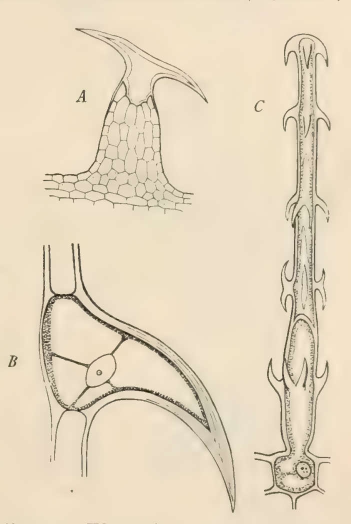


Fig. 145. Kletterhaare: *A* von *Humulus lupulus*, *B* von *Galium aparine*, *C* von *Loasa hispida*. (Nach HABERLANDT.)

Aus dieser ergießt sich der hautreizende Zellinhalt in die Wunde. Ganz anders sind die Klimmhaare oder Kletterhaare gebaut, welche windenden oder kletternden Pflanzen als Haftorgane dienen (vgl. Fig. 145). Solche befinden sich z. B. auf den vorspringenden Kanten des Hopfenstengels (*Humulus lupulus*), wo sie mit einer großen basalen Ausbuchtung einer vorspringenden Gewebemasse eingesenkt und selbst nach zwei entgegengesetzten Richtungen in etwas hakig gekrümmte Spitzen ausgewachsen sind. Bei *Galium aparine* besteht das ganze Kletterhaar bloß aus einer einzigen, hakig nach abwärts gekrümmten Zelle (Fig. 145 *B*). Bei *Loasa* sind die ein- oder zweispitzigen Widerhaken quirlförmig am Haarzylinder angeordnet (Fig. 145 *C*). Verzweigte Formen der faden- oder kegelförmigen H. sind auch sonst sehr verbreitet. Je nachdem zwei oder mehr Punkte mit gesteigertem Flächen- oder Spitzenwachstum an der Haarzelle auftreten, sind

die verzweigten Formen als Gabel-, Stern- oder Spindelhaare zu bezeichnen, wie sie besonders bei den Cruciferen und Malpighiaceen vorkommen (Fig. 146). Auch die Kopf- oder Köpfchenhaare schließen sich hier an (vgl. auch unter Drüsen).

Bisher hatten wir nur einzellige H., bei denen die Epidermiszelle und das daraus hervorgewachsene H. in allen Teilen, auch bei verzweigten Formen, ein einheitliches Lumen aufweisen. Anders bei den mehrzelligen oder zusammengesetzten H., wo das H. durch Scheidewandbildung in eine Mehrzahl von Zellen zerfällt. Hier hat der erste Teilungsvorgang gewöhnlich eine Scheidung eines in der Epidermis steckenden Fußstückes, Fußes, Haarfußes, vom eigentlichen Körper des H. zur Folge. Die den Fuß umgebenden Epidermiszellen weichen oft sehr von den übrigen durch ihre Form, zuweilen auch durch die Beschaffenheit ihrer Wände ab und umgeben als Nebenzellen kranz- oder rosettenartig den Fuß des H. — Fast alle im Vorstehenden betrachteten Haarformen können auch mehrzellig auftreten. Solche finden wir als Borsten bei *Gloxinia*, Cucurbitaceen, Solanaceen usw. Handelt es sich um wollhaarähnliche, so spricht man auch von Gliederhaaren. Die meisten Köpfchenhaare sind mehrzellig, wobei entweder Stiel oder Kopf oder beide mehrere Zellen zeigen. Die Blasen vieler Chenopodiaceen, welche ein abwischbares Mehl auf den grünen Teilen darstellen, stehen auf kurzen, ein- oder mehrzelligen Trägern. Als zusammengesetzte H. sind auch die Büschelhaare zu betrachten, bei denen die haarbildende Epidermiszelle durch Teilungen senkrecht zur Oberfläche des Organes mehrere Zellen erzeugt, deren jede dann zu einem H. auswächst wie die Wollhaare mancher Malvaceen.

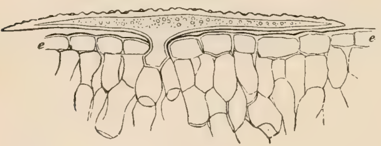


Fig. 146. Spindelhaar von *Cheiranthus cheiri*. (Nach DE BARY.)

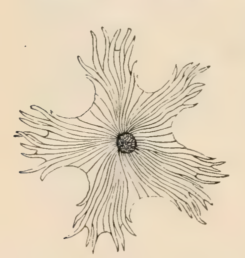


Fig. 147. Schuppenhaar der Blattoberseite von *Hippophaë rhamnoides*. (Nach HABERLANDT.)

Ferner sind noch folgende Haarbildungen zu erwähnen: a) Schuppen oder Schülfern (Squamae, Lepides), flache, häutige Gebilde, die immer aus vielen, meist in einer Schicht liegenden und radial geordneten Zellen bestehen und eine mehr minder runde, schirmförmige Scheibe darstellen, die in der Mitte einem sehr kurzen Stiel aufsitzt, der den Charakter eines H. oder einer Emergenz besitzt [z. B. Elaeagneen (Fig. 147), viele Oleaceen]. b) Zotten: fadenförmige, aus zwei bis vielen Zellschichten bestehende, ziemlich derbe Körper; sie enden bald einfach konisch, bald kopfig, bald büschelartig (z. B. bei *Hieracium*, *Leontodon*, *Solanum*-Arten usw.). c) Stacheln: harte, stechende Gebilde, die selten (z. B. bei *Rubus*) eigentliche Trichome sind, sondern meist zu den Emergenzen gehören. Die in den Dienst anderer Funktionen gestellten Haartypen wie Futterhaare, Hydathoden usw. siehe unter den bezügl. Stichworten. Vgl. Grasepidermis (*P.*)

Haarflieger (DINGLER) s. Flugorgane.

Haargeflecht = Capillitium.

Haargitter: Im Innern der Blüte finden sich häufig haarförmige Gebilde,

die zu gitterförmigen, reusenförmigen und ähnlichen Gruppen vereinigt, die doppelte Funktion haben, langrüsseligen Bestäubungsvermittlern den richtigen Weg zu zeigen (Saftmale usw.), andererseits aber ungebetenen Gästen den Eingang zu verwehren. Solche H. oder Haarreusen finden sich z. B. in den Korollen von *Phlomis*, *Lamium*, *Leonurus*, vielen Scrophulariaceen, Verbenaceen usw., in wechselnder Lage und Anordnung. (Nach LUDWIG.)

Haargruben = Fasergrübchen, Conceptacula.

Haarreusen s. Haargitter.

Haarsprosse, Haartriebe (OLTMANNS) = Trichoblasten.

habituell = inhaerent, erblich fixiert.

habituelle Anisophyllie s. Anisophyllie.

habituelle Blattasymmetrie s. unter Blattform.

Habitus nennen wir die äußere Erscheinungsform der Pflanze, welche von Ursprung, Zahl, Dauer und Ausbildung der Verzweigungssysteme, Vorhandensein und Menge der unwesentlichen Sprosse bedingt wird.



Fig. 148. *Ampelopsis quinquefolia*, Sproßteil mit Ranke *a*, die durch Haftscheiben an einer Steinfläche befestigt ist und sich korkzieherartig eingerollt hat. (Nach PFEFFER.)

Hackenhaare s. Grasepidermis.

Hackensporangium s. Stielsporangium.

Hadrom, H.-parenchym, -primanen, hadrozentrisch s. Leitbündel.

Hälftespielraum s. unter Quartilbestimmung. (Vgl. auch unter Abänderungsspielraum.)

Haemagglutinine s. unter Agglutinine.

Haematochrom s. Algenfarbstoffe.

Haemolysine, -toxine s. Lysine.

Haftballen = Haftscheiben.

Haftblüte s. Wasserblüte.

Haftfasern = Rhizinen s. Thallus der Flechten.

Haftorgane, Haftscheiben: Einige Vitaceen (z. B. *Ampelopsis* in Fig. 148) und Bignoniaceen, welche Stengelranken ausbilden, haben sich von dünnen Stützen unabhängig gemacht, indem sie am Ende ihrer Ranken Haftscheiben (Haftballen, Fangscheiben) ausbilden, durch die sie befähigt werden, an Mauern emporzuklettern. Diese H. bilden sich entweder erst infolge des Kontaktreizes oder erfahren durch diesen erst ihre völlige Entwicklung. Die oberflächlich gelegenen Zellen der H. verkleben zunächst mit der Mauer und ihre Zellen verwachsen sodann gleich Wurzelhaaren so fest mit der Unterlage, daß leichter die Ranke zerreißt, als sich die H. loslösen läßt. (Nach PRANTL-PAX.)

Haftscheiben der phanerogamen Parasiten s. Haustorien derselben.

Haftwurzeln. Eine Reihe tropischer Epiphyten (Araceen, *Carludovica*, *Clusia*) zeigen in ihrem Adventivwurzelsystem eine weitgehende Arbeitsteilung, indem sie zwei anatomisch und physiologisch sehr verschiedene Wurzeltypen, Haft- und Nährwurzeln, ausbilden. Während die nicht oder nur wenig geotropisch empfindlichen Haftwurzeln in erster Linie der Befestigung des Epiphyten auf seiner Unterlage dienen, wachsen die stark positiv

geotropischen Nährwurzeln von der Höhe des Standortes senkrecht in den Boden, wo sie sich durch Ausbildung von Seitenwurzeln verankern. Sie besorgen die Zuleitung der Nährsalze zum Epiphyten. Für den oberirdischen, der Luft ausgesetzten Teil der Nährwurzeln haben LIERAU u. ENGLER in ENGLERS Jahrb. IX, 1887, S. 15 die Bezeichnung Wurzelträger vorgeschlagen, zum Unterschiede von den eigentlichen Nährwurzeln im engeren Sinne, worunter sie die im Boden aus dem Wurzelträger seitlich entspringenden unterirdischen Wurzeln verstehen. Die verschiedene Funktion und mechanische Beanspruchung beider Wurzeltypen spricht sich sehr klar in den weitgehenden anatomischen Unterschieden derselben aus. Die hervorragend auf Zugfestigkeit beanspruchte Nährwurzel zeigt häufig mächtige Entwicklung und starke Lappung des Zentralzylinders als ersten Schritt einer Zerklüftung desselben im Sinne einer zugfesten Kabelkonstruktion. Das Mark fehlt vielfach. Ihren gesteigerten Leitungsansprüchen entsprechen viel weitlumigere (im Maximum bis dreimal so weite), häufig auch zahlreichere Gefäße, viel zahlreichere, bis fast doppelt so viel isolierte Leptomstränge und viel weitere Siebröhren. In der Haftwurzel tritt der Zentralzylinder der Rinde gegenüber mehr zurück. Häufig ist ein dünnwandiges Mark vorhanden, wodurch der Zentralzylinder als zug- und bewegungsfester Hohlzylinder fungiert. Die Gefäßlumina sind viel kleiner, die Gefäße vielfach auch an Zahl geringer und ebenso die Siebröhrenlumina und isolierten Leptomstränge. Bezügl. weiterer Unterschiede vgl. PORSCH in D. Ak. Wien, 79. Bd., 1911, S. 389 ff. Daselbst ausführliche Literatur. (*P.*)

Hakenkletterer, -klimmer s. Rankenpflanzen.

Halbfächer s. Palmenblätter.

Halbflechten: ZUKAL sagt in Flora Bd. 74, 1891, S. 92: Die flechtenbildenden. Pilze sind von den übrigen Pilzen nicht scharf abgegrenzt. So gibt es z. B. eine Anzahl von Formen, welche wohl für gewöhnlich als Flechten vorkommen aber doch auch zuweilen (oder häufig) ohne Algen, also als Saprophyten gefunden werden (vgl. FRANK, Beitr. z. Biol. Bd. II). Wieder andere Pilze treten in der Regel als Saprophyten oder Parasiten auf und bilden nur gelegentlich oder ausnahmsweise mit den zufällig verbundenen Algen einen Flechtenthallus. Endlich gibt es auch Formen, welche wohl häufig auf bestimmten Algen vorkommen, aber in ihrem ganzen Verhalten einem Parasiten näher stehen als einem flechtenbildenden Pilze. Alle solche Ascomyceten bezeichnet ZUKAL als Halbflechten. (*Z.*)

halblegitime Befruchtung; Unter h. B. faßt LOEW (Blütenbiologie 1895, S. 223, Fußn. **) folgende drei Befruchtungsmöglichkeiten zusammen:

1. Die legitime Befruchtung illegitim entstandener Pflanzen.
2. Die illegitime Befruchtung illegitim entstandener Pflanzen.
3. Die illegitime Befruchtung illegitim entstandener Pflanzen mit den Pollen legitim entstandener Pflanzen. Vgl. Heterostylie. (*P.*)

Halbrasse s. semilatente Eigenschaften.

Halbsaprophyten = Hemisaprophyten, s. Saprophytismus.

Halbschmarotzer = Hemiparasiten, s. Parasitismus.

Halbsträucher s. Holzpflanzen.

halicole Pflanzen s. anastatische Pflanzen.

Halm = Culmus, s. d.

Halmknoten: Bei den Gramineen ist der Stengel (Halm) an den Knoten mit Anschwellungen versehen, welche stets durch die Basis der Blattscheiden (Scheidenknoten), zuweilen außerdem vom Stengel selbst gebildet werden (Halmknoten).

Halobenthos s. Benthos.

haloide Böden s. anastatische Pflanzen.

Halonereiden s. Hydatophyten.

halophil s. aërophil.

halophile Pflanzen = Halophythen.

Halophyten sind die Bewohner salzreicher Standorte. Sie kommen daher vor allem an den Meeresküsten und in ariden, meist abflußlosen Gebieten der Erde vor. Für die Struktur sehr vieler Halophyten ist Sukkulenz bezeichnend, ihre Physiologie ist schlecht bekannt. Gewisse Pflanzengruppen zeigen ausgesprochene Neigung zum Halophytismus (Chenopodiaceae, Aizoaceae, Tamaricaceae, Frankeniaceae, Zygophyllaceae, Rhizophoraceae, Plumbaginaceae), in anderen tritt er vereinzelt auf (z. B. Cruciferen, Umbelliferen, Compositen), in manchen fehlt er ganz. (*D.*)

Haloplankton s. Hydatophyten.

Hals: 1. d. Mooskapsel s. Sporogon d. Musci; 2. d. Sporenknospen s. d.; 3. = Tubulus der Perithecien, s. Asci.

Halskanal, Halskanalzelle, Halszelle s. Archegonien und Embryosack.

Halskranz s. Verdauungsdrüsen.

handförmige Blätter s. Blattnervatur.

Handhabe = Manubrium, s. Antheridien der Characeen.

Hantelzellen s. Grasepidermis.

hapaxanth (A. Braun) Pflanzen die nach einmaliger Blüte absterben = monokarpisch. (*D.*)

Haplobionten = haplobiotische Pflanzen, s. Anabionten.

haplochlamydeisch sind Blüten mit einfacher Blütenhülle.

Haplogenese s. Diplogenese.

haploide Generation s. Generationswechsel.

haplokaulisch s. Sproßfolge.

Haplomeristelie s. Stele.

Haplosporangien nennt Lotsy (Stammesgesch. I. S. 935) die von der x-Generation, Diplosporangien die von der 2x-Generation gebildeten Sporangien. (*K.*)

haplostel, Haplostelie s. Stele.

haplostemone Blüten s. diese.

Hapteren nennt Warming (Vidensk. Selskabs Skrift 6. Räk., 1881/82) eigentümliche, einfache oder verzweigte Haftorgane, welche neben echten Wurzelhaaren an den Wurzeln von Podostemonaceen auftreten, nur aus Parenchym bestehen und an der Wurzel unterhalb der Insertion der Wurzelsprosse exogen entspringen. — Als H. bezeichnet man aber auch bei epiphytisch wachsenden und felsbewohnenden Moosen sowie bei Algen die als Haftorgane dienenden Rhizoiden sowie die Haftorgane oder Appressorien gewisser epiphyller Pflanzen (z. B. *Ephemeropsis tjibodensis*).

Hapteren der Flechten nennt R. SERNANDER (Bot. Notis. 1901, S. 21 ff. 107 ff.) Organe, welche bei den Strauchflechten als Haftapparate dienen. Sie zerfallen in mehrere Gruppen, auf die hier nicht eingegangen werden kann (vgl. Ref. v. ZAHLBRUCKNER, in JUST's Jahresb., 1901, I. S. 59). In biologischer Hinsicht stellen die H. der Strauchflechten in erster Linie Schutzmittel gegen das Losreißen durch Wind dar; dies trifft insbesondere in den Tundra- und Heideformationen der Hochgebirge zu. Ferner treten mit Hilfe der H. in den *Calluna*-Heiden Skandinaviens die erdbewohnenden Strauchflechten als fakultative Epiphyten auf. Schließlich spielen die H. auch als Verbreitungsmittel eine nicht unbedeutende Rolle. (*Z.*)

haptische Reizbarkeit s. Haptotropismus und -morphose.

Haptomorphosen, durch Berührungsreize bedingte Morphosen, vgl. Haptotropismus und Morphosen. (*L.*)

haptophore Gruppe s. Toxin.

Haptotaxis s. Thigmotaxis.

Haptotropismus (ERRERA, B. Z. 1884, S. 584 Anm.) = Thigmotropismus (VERWORN, Psycho-Phys. Protistenst. 1889) = Piesotropismus (SACHS); man versteht darunter die durch Kontakt- (Berührungs-, Kitzel-) reize ausgelösten tropistischen Bewegungen. LOEB (Heliotrop. d. Tiere 1889) nennt speziell die durch die »bestimmte Richtung zum Substrat« charakterisierte Reaktion Stereotropismus. (Vgl. auch Thigmotaxis.) Steht die Richtung der durch Kontaktreiz ausgelösten Krümmungsreaktion in keiner Beziehung zur Reizrichtung, so spricht man von Hapto- (Thigmo-) Nastie. Ein typischer H. ist insbesondere den Ranken und Luftwurzeln (Wurzelranken) eigen, findet sich aber auch gelegentlich an anderen Organen (z. B. *Cuscuta*-Stamm, *Avena*-Keimlinge usw.).

Die ursprüngliche Unterscheidung der Ranken in einseitig und allseitig empfindliche entbehrt der Berechtigung, seit FITTING den Nachweis erbrachte, daß in allen Fällen sämtliche Flanken in gleicher Weise haptisch (= thigmisch), d. h. gegen Kontakt empfindlich sind; während aber die einen (*Cobaea*, *Cissus*) allseits gleich reagieren, indem die Kontaktstelle zur Konkavseite wird, reagieren andere (*Passiflora*, *Cucurbitaceae*) nicht allseits gleich, da die Krümmung bei ausschließlicher Reizung der Oberseite völlig oder fast völlig ausbleibt. Daß aber auch dieser Seite die Sensibilität gegen Berührungsreize nicht abgeht, folgt daraus, daß eine Reizung dieser Seite die Reizkrümmung der Gegenseite verhindert. Somit löst die Reizung der Unterseite allein eine haptotropische Krümmung aus, während die haptische Empfindlichkeit der Oberseite zu einer Hemmungsreaktion führt. (S. FITTING, J. w. B. Bd. 38 u. 39.) Über den Unterschied zwischen Kontakt- und Stoßreizbarkeit vgl. unter letzterer. (*L.*)

Harmonikawände d. Saugschuppen s. diese.

harmonisches Optimum s. oekologisches O.

Hartbast s. Bast.

Hartlaubgewächse = Sklerophyllen, s. diese.

Hartschale der Sporenknospen s. diese.

Hartschicht der Samen: Als H. bezeichnet man besonders jene Teile der Samenschale oder Testa, welche die eigentliche Festigkeit derselben bedingen. Meist ist die Oberhaut (Epidermis) die H., wie bei vielen Papilionaceen (z. B. *Pisum*); oft sind aber auch eine oder mehrere tiefer liegende

Zellschichten der Testa als H. entwickelt, besonders da, wo die Samenepidermis eine besondere Struktur zu anderen Zwecken hat (z. B. bei *Linum usitatissimum*, wo sie Schleim liefert), vgl. Fig. 149. — Die Farben der Samenschalen haben meist in einer besonderen, ziemlich kleinzelligen Schicht, der Pigmentschicht (*pi*), ihren Sitz. — Häufig findet sich in den inneren Partien der Testa eine ein- oder mehrschichtige Lage von dünnwandigen Zellen, welche während der Reifung des Samens in ihrem dann ziemlich weiten Lumen Stärkekörner und andere Baustoffe enthalten; diese Inhaltsbestandteile liefern das Material für die erst spät sich vollziehende Ausbildung der Testa; sie sind daher im reifen Zustande daraus verschwunden und die nun entleerten Zellen sind oft bis zur Unkenntlichkeit zusammengedrückt; man kann diese Zellschicht mit FRANK als Nährschicht bezeichnen (Fig. 149 *n*). (Nach FRANK I, S. 125.) (*P.*)

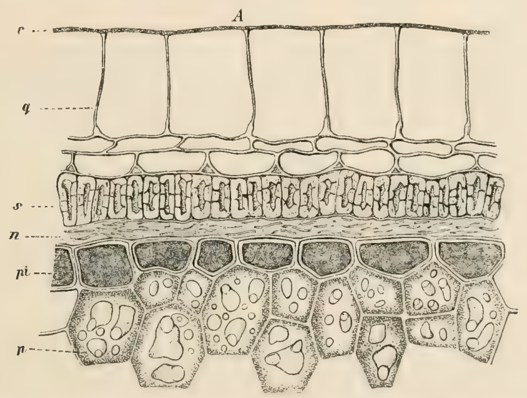


Fig. 149. Testa von *Linum usitatissimum* mit Schleimepidermis: die Testa reicht von *c* bis *pi*; *q* ist die von der Kutikula *c* überzogene, großzellige Epidermis, im gequollenen Zustande ganz mit homogenem Schleim erfüllt; *s* die Hartschicht, aus Sklereiden bestehend; *n* die Nährschicht; *pi* die Pigmentschicht; *p* Endosperm. (Nach FRANK.)

Harzbeulen s. Harzfluß.

Harzfluß: Was der Gummifluß bei den Steinobstgehölzen, ist (vgl. SORAUER 1909) der H. (Resinosis) bei den Koniferen: Dieser tritt bald im Holzkörper auf, bald ergreift er Parenchym und Bastfasern der Rinde. Die ersten Zustände der Krankheit zeigen sich im Kienigwerden des Holzes; der ausgebildete Zustand besteht in Bildung großer Mengen gleichmäßiger Harzmassen in verschieden großen Hohlräumen der Achse, die gewöhnlich Harzbeulen genannt werden. Vgl. auch Gummifluß. (*Kst.*)

Harzgänge, -kanäle s. Drüsen.

Harzgallen, die an Koniferen nach Besiedelung durch Parasiten (z. B. nach Infektion von *Pinus silvestris* durch *Evetria resinella*) oder unabhängig von solchen entstandenen, knoten- oder gallenähnlichen Harzmassen. Vgl. NOTTBERG Dissertation, Bern 1897. (*Kst.*)

Harzplatten, Harztracheiden. Im Holze der Cordaiten und unter den rezenten Koniferen bloß bei *Agathis* und *Araucaria* vorkommende Tracheiden, welche in ihrem Inneren Harz bilden. Die Harzmasse fließt zu Querbalken, den sogen. Harzplatten, zusammen, welche bei oberflächlicher Beobachtung Querwände vortäuschen. Vgl. LOTSY, Stammesgesch. III, S. 20. (*P.*)

Haube = Calyptra, s. Sporogon der Musci.

Haupt-Achselprodukt nennt R. WAGNER (Z. B. G. Wien, 1909, S. 304) den ersten sich in der Medianebene entwickelnden Zweig im Gegensatz zu den Beisprossen.

Hauptnerven s. Blattnervatur.

Hauptrippen s. Umbelliferenfrüchte.

Hauptsympodium nennt R. WAGNER (S. Ak. Wien, Bd. CX, S. 522) das aus der Achsel des geförderten Vorblattes sich entwickelnde Achsensystem. (*W.*)

Hauptvakuole s. kontraktile Vakuole.

Hauptvorkeim der Characeen (nach HOLTZ in Kryptfl. v. Brandenb. IV): Bei der Keimung der Characeen bilden sich zunächst zwei Zellen aus, die eine ist größer und heißt Basalzelle, die andere linsenförmig, klein und wird erste Knotenzelle genannt. Letztere zersprengt die Schale und teilt sich in zwei schlauchartige Zellen, von denen sich die eine nach abwärts biegt (Primär-Wurzel-Zelle) und den Ausgangspunkt für die Wurzel darstellt, während die andere zum sogenannten »Hauptvorkeim« auswächst. Derselbe beginnt mit einem farblosen Glied (Dauerzelle), dann folgt ein blattloser Knoten (Wurzelknoten des Vorkeims), über diesem die erste grüne, verlängerte Zelle (Internodialzelle des Vorkeims), an welche sich eine scheibenförmige Zelle (blattbildender Knoten des Vorkeims) anschließt. Oberhalb des Knotens befindet sich die Vorkeimspitze. Die peripheren Zellen des blattbildenden Knotens des Vorkeims wachsen zu Blättern aus bis auf die erste, aus welcher der eigentliche Sproß der Characenpflanze hervorgeht. Durch Teilung dieser ersten Zellen wird der noch ganz im Vorkeim eingeschlossene Basilarknoten des Stengels, sowie der Scheitelknoten des Stengels (Vegetationszelle) mit unbegrenztem Teilungsvermögen gebildet. Aus letzterer entsteht eine untere, längere Zelle (Internodialzelle) und eine kürzere, obere (primäre Knotenzelle). In ähnlicher Weise erfolgt auch die Bildung der Blätter. Zu erwähnen wären die »akzessorischen Blätter«, welche in den Quirlen von *Nitella*-Arten auftreten. Sie sind den Blättern ähnliche, doch einfachere Gebilde, die wohl eine Art Nebenblätter darstellen. Außerdem treten noch Nebenblätter (Stipularblätter) auf; es sind einzellige, pfriemenförmige Gebilde, die in Kreuzform gruppiert sind (Stipularkreuz). (*K.*)

Hauptwurzel s. Wurzel.

Haustorialhyphen s. Haustorien der Pilze.

Haustorien des Embryosackes. Die Aufschließung und Leitung der plastischen Nährstoffe aus dem Nuzellus und den Integumenten der Samenanlage zum wachsenden Embryo und Endosperm wird bei zahlreichen Angiospermen (Chori- und Sympetalen) durch eigene Saugorgane, H. vermittelt. Ihrer Entstehung nach sind dieselben sehr verschiedenartig. Im einfachsten Falle kann das Haustorium aus einer blasigen Auftreibung eines Embryosackendes hervorgehen (Embryosackhaustorium i. e. S. vgl. Fig. 112) oder es entwickelt sich aus dem Suspensor, den Antipoden oder Synergiden. Am

häufigsten entstehen jedoch die Haustorien aus dem Endosperm und die so entstandenen Endospermhaustorien zeigen besonders mächtige Entwicklung. Bei *Avicennia officinalis*, wo die Bildung der Endospermhaustorien zum erstenmal beschrieben wurde, wächst eine sich bald enorm vergrößernde, reich verzweigte, plasmareiche und vielkernige Zelle des Endospermes, die Kotyloide (TREUB, 1883) oder cellule cotyloide, zum Haustorium aus. Sie durchwuchert Nuzellus und selbst Plazenta nach allen Richtungen und saugt die Nährstoffe für Embryo und Endosperm auf, dem sie dieselben zuführt. In der Regel bildet sich nach einer wechselnden Zahl von Zellteilungen des jungen Endosperms eine der Mikropylarregion oder Antipodialregion des Endospermes zugehörige Zelle zu je einem mächtigen Haustorium aus. Im ersteren Fall entsteht ein Mikropylarhaustorium, im letzteren Falle ein Chalazahaustorium. Zwischen beiden liegt der übrige Teil des Endosperms (Fig. 150). Das Mikropylarhaustorium bildet selbst wieder in manchen Fällen gegen die Raphe zu einen mächtigen Seitenast, von SCHMID als Lateralhaustorium bezeichnet. Vgl. SCHMID in B. Z. Bd. XX. 1. Abt. 1906, WURDINGER in D. Ak. Wien, 85. Bd. 1910. (*P.*)

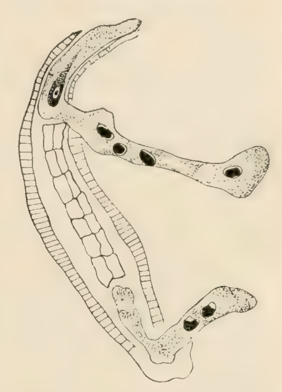


Fig. 150. Embryosack von *Euphrasia Rostkoviana* mit einkernigem Mikropilarhaustorium (oben), welches als Seitenast das 4kernige Lateralhaustorium gebildet hat und 2kernigem Chalazahaustorium (unten). (Nach WURDINGER.)

Haustorien der Phanerogamen. An dem H. unterscheidet man einen außerhalb des Wirtsorganes liegenden (extramatrikalen) Teil, Haustorialknopf oder -anschwellung, und einen in die Wirtspflanze eindringenden (intramatrikalen) Teil, den Haustorial- oder Saugfortsatz. Ist der Durchmesser des befallenen Organs relativ gering, so umfaßt es der Haustorialknopf mit zwei lappenförmigen »Zangenfortsätzen« (»replis préhenseurs« nach CHATIN), die aber bei mächtigeren Wirtswurzeln nicht ausgebildet werden. An der Ansatzfläche des H. bilden dessen Epidermiszellen eine palisadenförmige Schicht (Haustorial- oder Ansatzpapillen), welche sich mit der Wurzelrinde verkitten. Die Mitte des H. nimmt ein Komplex von netzförmig verdickten, tracheidalen Elementen ein, der einen nagelförmigen Umriß aufweist; der verbreiterte Kopf (Tracheidenkopf) geht in einen verschmälerten Stift (Tracheidenplatte, -fortsatz) über, welche von hyalinem Parenchym umgeben ist. Tracheidenplatte und der keilförmige Saugfortsatz sind stets parallel zur Achse der Wirtswurzel orientiert. Die hier verwendete Terminologie wurde von HEINRICHER, Beitr. z. Biol. VII, 1895, S. 323 speziell für die Rhinanthaceen-H. geschaffen. SOLMS (J. w. B. VI, 1863) unterschied am H.: Rinde, Apikal- und Basilarregion der H. und H.-fortsatz. Über die Differenzen s. HEINRICHER l. c.

In manchen Fällen, namentlich bei den Loranthaceen bildet sich das H.

oder der Senker von einer scheibenförmigen Verbreiterung des Stämmchens (Haftscheibe) aus, welche sich der Wirtspflanze anlegt und sich in deren Rinde mit Hilfe verlängerter Epidermiszellen verankert. Bei *Viscum* speziell entwickeln sich von der Basis dieses primären Senkers ausgehend chlorophyllhaltige Rindenwurzeln (Rindensaugstränge), welche im Rindenparenchym des Wirtes mehr oder minder in longitudinaler Richtung verlaufen. Während an ihrer Unterseite stets neue sekundäre Senker gebildet werden, entstehen auf ihrer Oberseite Adventivknospen. Die meisten Loranthaceen veranlassen eine gallenförmige Anschwellung der infizierten Stammstelle. (Vgl. Holzrosen.)

Bei manchen phanerogamen Parasiten löst sich das Haustorium im Wirtsgewebe zu pinselförmigen Saugfäden auf. Im extremsten Falle (Rafflesiaceen) ist der gesamte Vegetationskörper des Parasiten auf intramatrikal verlaufende, myzelartige Thallusfäden reduziert. S. ferner unter Praehaustorien und Parasitismus. (*L.*)

Haustorien der Pilze. Bei parasitischen Pilzen mit intrazellulärem Myzel können sämtliche Hyphen unmittelbar die Nahrung aus der Umgebung aufnehmen; interzellulare Myzelien bilden hingegen eigene Absorptionsorgane in Form blindsackartiger Ausstülpungen, Haustorien oder Saugfortsätze, oder dünnwandiger Hyphenäste (Haustorialhyphen), welche in die Zellen eindringen. Vgl. Myzel. (*L.*)

Hautbildungsgewebe = Dermatogen, s. Umeristem.

Hautdrüsen s. Drüsen.

Hautflüglerblumen: Gesamtbezeichnung für alle jene Pflanzen, deren Blumen an die Bestäubung durch Hautflügler angepaßt sind. Sie zerfallen in Bienen- oder Immenblumen (s. Bienenblumen), Hummelblumen (s. diese), Wespenblumen (s. diese) und Schlupfwespenblumen (s. diese), je nachdem sie vorwiegend oder ausschließlich von Bienen im engeren Sinne resp. Hummeln, Wespen oder Schlupfwespen bestäubt werden. Hierher gehören auch jene Pflanzen, deren Blüten durch Gallwespen bestäubt werden. (*P.*)

Hautgelenk der Spaltöffnung s. diese.

Hautgewebe s. Gewebesystem und Hautsystem.

Hauthülle, -schicht der Flagellaten s. Periplast.

Hautschicht (Pringsheim, Unters. üb. Bau d. Pflz.-Zelle 8. 1854) s. Plasmahaut, Zytoplasma und Protoplasma.

Hautsystem. Im physiologisch-anatomischen Sinne Gesamtbezeichnung für alle jene peripher gelegenen Gewebekomplexe verschiedener entwicklungsgeschichtlicher Herkunft, deren Haupt- oder ausschließliche Funktion die des Schutzes ist. Das H. umfaßt in diesem Sinne Epidermis mit ihren verschiedenen Anhangsgebilden, soweit denselben eine schützende Funktion zukommt, Hypoderma und Periderm (Kork, Borke). Vgl. Gewebesystem und die einzelnen Stichworte. (*P.*)

Hautwarzen. Als H. bezeichnet Pfister (Beitr. z. vgl. Anat. d. Sabaleenblätter. Dissert. Zürich 1892, S. 7) in Anlehnung an de Bary eigentümliche an den Blättern verschiedener Palmen auftretende Schülferhaare, deren bedeutend reduzierte Schildfläche einem eingesenkten, aus zwei bis vier Reihen abgeplatteter Zellen bestehenden Fußstück aufsitzt. Koop deutete sie als Hydathoden, Rudolph

hält sie für einen reduzierten Rest eines ehemaligen geschlossenen Haarfilzes. Vgl. RUDOLPH in S. Ak. Wien. 120 Bd. 1911, S. 1073). (*P.*)

Hebelmechanismus der Blüten, s. Schlagbaummechanismus.

Hefesprossung s. Keimung der Pilze.

Heide: Die Heide setzt sich zusammen aus Sträuchern mit dauernder Belaubung, die zu gesellschaftlichem, oft dicht gedrängtem Wuchse neigen. Die bleibenden Blätter sind von harter Textur und häufig geringem Umfang, aber dann sehr zahlreich. Die Blütenerzeugung ist meist beträchtlich. Die Heide ist bezeichnend für Winterregengebiete und gewisse tropische Höhenlagen; sie lebt oft auf nährstoffarmen Böden.

Im extramediterranen Europa bezeichnet man mit H. gewöhnlich die Assoziation der *Calluna vulgaris.* Sie bildet einen artenarmen Bestand im Bereich des ozeanischen Klimas auf nährstoffarmer Unterlage.

In den Mittelmeerländern ist die Heide eine weit verbreitete Formation (»Macchie«) und zeigt bedeutende Mannigfaltigkeit je nach Höhe der Sträucher, der Beimischung laubwerfender Elemente und dem Charakter der Nebenbestandteile; bezeichnend als solche sind Annuelle, Zwiebel- und Knollenpflanzen. (*D.*)

Heidemoor s. Hochmoor.

Hekistothermen s. Hydromegathermen.

Helicismus s. Reaktion.

Helikomorphie (DIELS). Nach der morphologischen Verschiedenheit der in der Entwicklung stufenweise aufeinanderfolgenden vegetativen Organe lassen sich verschiedene Entwicklungsphasen unterscheiden. Sind die Differenzen unbedeutend, so spricht GOEBEL (Organographie, S. 123) von homoblastischer Entwicklung, sind sie auffälliger, von heteroblastischer Entwicklung. In diesem weitverbreiteten Falle kann man eine Jugendform von der Folgeform unterscheiden. DIELS ordnet beide dem allgemeineren Begriffe Helikomorphie unter, worunter eine Form zu verstehen ist, die sich in einer bestimmten Phase der vegetativen Entwicklung — d. h. bei einem bestimmten (relativen) Alter — einstellt. Dann, in Übertragung, bedeutet der Terminus auch generell die von den Phasen — dem Alter — abhängige vegetative Gestaltung. Nach dem organographischen Wesen der H. unterscheidet DIELS (Jugendformen und Blütenreife, Berlin 1906), folgende Heteroblastien: 1. H. mit getrennten Primärblättern; 2. H. mit getrennten Folgeblättern; 3. H. mit Helikomorphien unbestimmten Charakters. — Zahl und Wesen der Helikomorphie ist bestimmt durch die Blütenreife.

Analoge Erscheinungen im Tierreiche wurden von BOAS (Festschr. f. GEGENBAUER, Leipzig 1896) als Neotenien bezeichnet; sie sind dadurch charakterisiert, »daß das Tier auf einer Entwicklungsstufe geschlechtsreif wird, auf welcher seine übrigen Organe nicht die volle Ausbildung erreicht haben und dann überhaupt diese Ausbildung nicht erreichen«. GIARD und BONNIER (Trav. de l'Inst. Zool. Lille V, 1887, S. 195) unterschieden Neotenie (s. str. nach KOLLMANN) von Progenese. Jene ist die Erhaltung »infantiler« Charaktere beim Erwachsensein, diese bedeutet den Eintritt der generativen Reife vor dem Erwachsensein. Für beide schwer zu trennende Erscheinungen, welche BOAS unter den erweiterten Begriff der Neotenie subsumierte, schlug JAEKEL (Über versch. Wege phylog.

Entwicklung, Jena 1902) den Term. Epistase vor; er bedeutet die »Unterbrechung des normalen Entwicklungsganges, das Anhalten, den Stillstand auf einem sonst bei normaler Entwicklung überschrittenen Punkte«. (Näheres bei DIELS, l. c.) (*L.*)

Helio- s. Photo-.

heliophil (WARMING, 1895, S. 16): Ein Organ, das einem starken Belichtungsgrad angepaßt ist (heliophiles Blatt = Sonnenblatt).

heliophob (WARMING, l. c.): Ein Organ, das einem geringen Belichtungsgrad angepaßt ist (heliophobes Blatt = Schattenblatt).

Heliophyten: Pflanzen sonniger Standorte. Gegensatz Skiophyten. (*D.*)

Helm der Orchideenblüte s. d.

Helminthocecidien. Die durch Würmer (Älchen) erzeugten Gallen (s. d.). (*Kst.*)

Helophyten, helophile Pflanzen (Sumpfpflanzen) des süßen Wassers): Als H. bezeichnet WARMING (Oecology 185) alle Pflanzen, die unter Wasser festgewurzelt oder an wasserreichen Boden gebunden sind, deren Laubsprosse sich aber jedenfalls wesentlich über die Wasserfläche emporheben (z. B. *Phragmites*, *Typha*, *Butomus*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Taxodium distichum*). Sie setzen die Rohrsümpfe und die Waldsümpfe zusammen. Für viele ist eine starke Plastizität der Vegetationsorgane je nach dem Wasserstande bezeichnend. (*D.*)

Helotismus (WARMING) s. Symbiose.

hemianatrope Samenanlage s. d.

hemiangiokarpe Fungi s. Karposoma.

hemiblastische Sphacelariaceen s. Sphacelariaceen.

Hemiepiphyten s. Epiphyten.

hemigamotrop s. gamotrop.

hemigymno-(kleisto)-karpe Fungi s. Karposoma.

Hemikryptophyten s. Wuchsformen.

hemiorthomorph s. Anisomorphie.

hemiorthotrop s. Anisotropie.

Hemiparasit (WARMING) s. Parasitismus und pathogen.

hemiparasitische Pilze s. Myzel.

Hemipterocecidien, die durch Hemipteren (Halbflügler) erzeugten Gallen (s. d.) (*Kst.*)

Hemisaprophyten (WARMING) s. Saprophytismus.

hemisyn- (-tri-, -tetra-penta-)kotyl s. Kotylvarianten.

hemitrope Blüten oder Insekten (LOEW) s. eutrope Blumen.

hemitrope Samenanlagen s. d.

hemizyklische Blüten s. unter Blüte.

Hemmungsbildung s. Hypoplasie.

Hemmungsfaktoren = Gene (s. d.), welche das »Aktivwerden« anderer Gene in irgendeiner Weise verhindern. Sie werden also eine »Latenz« (s. d.) dieser letzteren bedingen. Namentlich NILSON-EHLE hat bei seinen Untersuchungen an *Avena* zuerst die Aufmerksamkeit auf die Existenz von H. gerichtet. (*T.*)

Hemmungskörper (-stoffe) s. Fermente und Katalyse.

Hemmungswert der Antiseptica s. d.

Hemmungsreize nennt man solche, deren Erfolg in einer Hemmung eines physiologischen Geschehens besteht. (*L.*)

Herbstholz (STRASBURGER, Leitungsbahnen, 1891) s. Frühlingsholz.

Herbstlaubfall s. Laubfall.

Heredität = Vererbung.

Herkogamie: AXELL (Om anordningarna för de fanerogama växternas befruktning, 1869) versteht unter H. eine Blüteneinrichtung, bei der durch den Bau der Geschlechtsorgane und der ganzen Blüte homokline Bestäubung (d. h. Bestäubung mit eigenem Pollen) verhindert wird.

Nach DELPINO (Ulter. osserv. in Atti del Soc. Ital. del Sci. Nat. Milano XVI. S. 332) kann man vier Grade der H. unterscheiden:

1. absolute H.: die Übertragung des Pollens auf die Narbe kann nur durch Tiere bewirkt werden; Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

2. zufällige H.: Insektenbesuch zur Befruchtung der Narbe notwendig, doch zufällige Selbstbestäubung nicht ausgeschlossen.

3. halbe H.: Blüten im ersten Zustande absolut herkogam. Findet in diesem kein Insektenbesuch statt, so erfolgt im zweiten Blütenzustande durch Wachsen oder Lageänderung der Blütenteile Selbstbestäubung.

4. verborgene H.: die H. ist wenig hervortretend. Bei Insektenbesuch kann sowohl Selbst- als Fremdbestäubung erfolgen. Bleibt solche aus, so tritt die erste spontan ein (nach KNUTH).

Hermaphroditen (LINNÉ): Pflanzen, in deren sämtlichen Blüten männliche und weibliche Geschlechtsorgane vorhanden sind (Zwitterblüten), s. auch unter paroezische Musci.

Hernie des Kohls s. Kohlhernie.

Herpismus s. Reaktion.

Hertzotropismus s. Reiz.

Herzwurzel = Hauptwurzel s. Wurzel.

Hesperidium (DESVAUX, Journ. bot. III, 1813, S. 161) s. Polykarpium.

Heterantagonismus nennt EJKMAN die schädigende Wirkung, die Vertreter verschiedener Arten (zunächst Mikroorganismen) durch ausgeschiedene Stoffwechselprodukte aufeinander ausüben (vgl. Isantagonismus.) (*Kst.*)

Heterantherie. Einige Pollenblumen zeigen innerhalb ihrer Staubblattregion eine Arbeitsteilung in dem Sinne, daß sie mehrere Arten von Staubgefäßen mit verschiedener Funktion und demgemäß verschiedenem Bau und Größe ausbilden. Im einfachsten Falle entwickeln sie bloß Beköstigungs- und Befruchtungsantheren (*Commelina coelestis*, *Cassia*-Arten). Erstere, bisweilen durch lebhaftere Kontrastfarbe ausgezeichnet, bieten den Bestäubern den Nahrungspollen entweder frei (*Commelina*) oder in ihrem Innern (*Cassia*-Arten) dar und sind so orientiert, daß das Insekt bei normalem Blütenbesuch mit der Bauchseite die Befruchtungsantheren, mit der Mundseite die Beköstigungsantheren berührt. Da die Narbe zwischen den Befruchtungsantheren liegt, erfolgt beim Besuche der zweiten Blüte die Bestäubung. Andere *Cassia*-Arten bilden außer den beiden genannten Antherentypen noch einen dritten Typus, die Anklammerungsantheren, aus, kurze, rückgebildete, häufig gekrümmte und steife, unfruchtbare Staubblätter. Ja, für einige

Arten (*C. obovata*, *siamea*) wird noch ein vierter Antherentypus angegeben, nämlich ein stets in Einzahl vorhandenes, möglicherweise der Selbstbefruchtung dienendes Staubblatt. (Vgl. KNUTH, Handbuch III, 1, S. 361—381.) (*P.*)

Heterauxese = Heterotrophie s. Trophie.

heteraxon s. Synstigmen.

Heteroagglutinine s. Agglutinine.

Heteroassimilation = Fremdassimilation s. Assimilation.

heterobarisch s. homobarisch.

heteroblastische Entwicklung s. homoblastische Entwicklung.

heteroblastische Luftknollen s. Luftknollen.

heterochlamydeische Blüten s. Perianth.

Heterochromosomen s. Chromosomen.

Heterocyten (GRÉGOIRE, 1905) s. unter Gonotokonten.

Heterodichogamie (ERRERA et GEVAERT, in Bull. Soc. Bot. Belg. XVI, 1878, S. 152): Vorkommen metandrischer und metagynischer Individuen bei derselben Pflanzenart (z. B. *Juglans regia*, *Veronica spicata*).

Heterodiodie s. unter Spore.

Heterodistylie s. Heterostylie.

heterodyname Merkmalspaare (CORRENS) s. dominierende Merkmale.

Heterodynamie: Der Heterostylie verwandt, sagt WIESNER (Biologie, 2. Aufl., 1902, S. 154) ist jene Ausbildungsweise hermaphroditischer Blüten, in welcher deren männlicher bzw. weiblicher Charakter schon äußerlich durch relativ starke Entwicklung des Androceums bzw. Gynoeceums zum Ausdrucke kommt. Die Reduktion des männlichen oder weiblichen Organs solcher Zwitterblüten kann bis zur Funktionslosigkeit der schwächer ausgebildeten Geschlechtsorgane führen, in manchen Fällen aber doch die Fruchtbildung ermöglichen. Diese lange bekannte Ausbildungsweise der Blüten soll als H. oder heterodynamischer Hermaphroditismus bezeichnet werden (z. B. *Vitis vinifera*).

heteroezische Musci s. paroezisch.

heteroezische Uredineen s. autoezische Uredineen.

Heterogameten s. Befruchtungstypen der Algen.

heterogametisch ist dasjenige Geschlecht bei diözischen Organismen, dessen Keimzellen zur Hälfte die eigene Sexualtendenz, zur Hälfte die entgegengesetzte besitzen. Mit homogametisch wird demgegenüber das Geschlecht bezeichnet, dessen Keimzellen alle die gleiche Sexualtendenz des eigenen Geschlechts aufweisen. (R. HERTWIG, Biol. C., 1912, CORRENS, Vortrag Naturforscher-Vers. Münster, 1912, JOHANNSENS, Elemente II. Aufl. S. 601 ff. usw. S. auch unter Geschlechtsbestimmung.) (*T.*)

Heterogamie = Oogamie s. Befruchtungstypen der Algen.

Heterogamie: Dieser Ausdruck, sagt MASTERS, S. 219, soll alle jene Fälle bezeichnen, in denen die Anordnung der Sexualorgane verschieden von der normalen ist. Es ist klar, daß in vielen Fällen keine Mißbildung, keine Monstrosität, sondern mehr eine Wiederherstellung von Organen, die gewöhnlich unterdrückt sind, vorliegt, eher eine Neigung, den Bau zu vervollständigen als zu ändern. Hierher sind also vor allem jene Fälle zu rechnen, wo es sich um eine Änderung des monoezischen Zustandes in den dioezischen oder umgekehrt, sowie um Änderung hermaphroditer Blüten in unisexuelle

oder umgekehrt handelt. In anderem Sinne braucht DE VRIES das Wort (Biol. C., 1911 u. »Gruppenweise Artbildung usw.«, Berlin 1913). Dieser Forscher deckte nämlich auf, daß unter gewissen Umständen bei Oenotheren die Eizelle andere spezifische Merkmale zu vererben scheint als die Pollenkörner des gleichen Individuums. Der Gegensatz zu Heterogamie ist Homogamie oder Isogamie. Hierbei vererben die beiderlei Geschlechtszellen die gleichen Charaktere (s. auch unter Bastarde, Gomolyse, Mutation). (*T.*)

heterogene Induktion (NOLL, Über heterogene Induktion, 1896, vgl. auch in J. w. B., XXXIV, 1900, S. 496). NOLL unterscheidet zwischen isogener und heterogener I. »Wo eine einzelne bekannte Reizursache zur Einleitung (Induktion) der ganzen vollen Reizwirkung genügt, wie es bei den autonyktitropischen (s. d.) Pflanzenorganen der Fall ist«, spricht NOLL von isogener I. Unter heterogener I. faßt er die Reizvorgänge zusammen, »bei welchen zwei verschieden geartete Reizursachen an der schließlichen Reaktion sich beteiligen. So geschieht es u. a. bei den geonyktitropischen Pflanzen, wo das Licht als erste Reizursache den Vorgang einleitet und es veranlaßt, daß eine neue fremdartige Reizursache, die Gravitation, ihrerseits die sichtbare Reizwirkung zur Ausführung bringt« (l. c. S. 14). PFEFFER (I, 18) faßt den Ausdruck h. I. allgemeiner, indem er sagt: »Eine korrekte Methodik wird natürlich bei Konstanz der anderen Faktoren die Wirkung eines einzelnen oder einiger Reize studieren, und in diesem Sinne darf man von einfacher und kombinierter Reizung (Induktion) oder von isogener und h. I. reden. Tatsächlich ist freilich die Reizstimmung und damit der Reizerfolg stets von den vorausgegangenen Reizungen und Induktionen abhängig und so gut wie in der Lebenstätigkeit selbst, sind also in jeder Reizwirkung verschiedene Reizursachen kombiniert.« (Vgl. ferner PFEFFER, l. c. II, S. 618 Anm., sowie HERBST, Biol. C. XIV, 1894, S. 733, und DRIESCH, Die organ. Regulat., 1901, S. 19 Anm.) (*L.*)

heterogener Kelch: Ein Kelch, der aus einem oder beiden ursprünglichen Vorblättern und eigentlichen Kelchblättern zusammengesetzt ist. Im ersten Falle nimmt Sepalum 1 meist die Stelle des β-Vorblattes ein, bei sonst eutopisch quincuncialer Kelchdeckung fällt somit Sepalum 3 median nach hinten; im zweiten Falle nimmt Sepalum 1 die Stelle des α-Vorblattes ein, somit fällt Sepalum 4 median nach hinten (Primulaceenstellung). (Vgl. R. WAGNER, S. Ak. Wien Bd. CX., 1903, S. 579.) (*W.*)

Heterogenesis: Unter H. (spontane Variation, heterogene Zeugung KÖLLIKERS, 1864, Heterogenismus HARTMANNS) versteht KORSCHINSKY (s. vor allem Flora, Bd. 89, 1901, S. 240—363, Naturw. Wochenschr. XIV, 1899) das unerwartete Auftreten einzelner Individuen unter einer gleichartigen Nachkommenschaft normaler Eltern, die sich von den übrigen scharf unterscheiden. Dabei bewahren die erwachsenen Individuen alle ihre Eigentümlichkeiten, die sie auch vererben, so daß sie auf diese Weise eine neue Rasse begründen. Der Begriff deckt sich mit CHARLES DARWINS single variation und dem von DE VRIES' Mutation (s. unter diesen und unter Artbildung). (*T.*)

heterogenetische Bestäubung s. Endogamie.

heterogenetische Variationen = Mutationen s. Mutationstheorie.

heterogene Zeugung (KÖLLIKER), **Heterogenismus** (HARTMANN) = Heterogenesis.

Heterokarpie (LUBBOCK, bei LUNDSTRÖM, B. C. XXV, 1886, S. 319): Das Auftreten verschieden gestalteter Früchte bei derselben Spezies. PAGLIA (Ann. Bot. VII, 1910) unterscheidet folgende Fälle: 1. Pseudoheterokarpie = Ausbildung verschiedener oberirdischer Früchte auf verschiedenen Individuen derselben Art; 2. Echte H. = Auftreten von verschieden gestalteten oberirdischen Früchten an demselben Individuum (man kann insbesondere bei gewissen Chenopodiaceen, Compositen u. a. zwei- (di-), drei- (tri-), selbst mehrgestaltige (polymorphe) Früchte unterscheiden); 3. Heteromerikarpie (DELPINO) = Auftreten verschiedener Teilfrüchte in einem Merikarpium; 4. Heterospermie, Ausbildung verschiedenartiger Samen in einer oder in verschiedenen Früchten derselben Art; 5. Hypogeokarpie = Amphikarpie, d. h. Entwicklung von ober- und unterirdischen Früchten, welche von verschiedenen Blüten abstammen. (Vgl. BECKER, B. B. C. XIX, 1912, S. 21; BAAR, S. Ak. Wien, Bd. CXXII, 1913; COHN, Flora VI, 1913, S. 51.) (*L.*)

Hetero-(Homo-)karyose: Bezeichnungen für die hetero- bzw. homotypen Teilungsschritte bei der Reduktionsteilung. S. unter Karyokinese. (*T.*)

heterokline Bestäubung s. Bestäubung.

heteromere Quirle s. Blüte.

Heteromerikarpie s. Heterokarpie.

heteromerischer Flechtenthallus s. Thallus der Flechten.

Heteromesogamie (ERRERA et GEVAERT, in Bull. Soc. Bot. Belg. XVII, 1878, S. 147, 163): Die Individuen unterscheiden sich durch die Bestäubungseinrichtungen ihrer Blüten:

a) Auto-Allogamie: Manche Individuen einer Spezies sind für Autogamie, andere für Allogamie eingerichtet (z. B. *Viola tricolor*, *Erodium cicutarium*, *Convallaria majalis*).

b) Homo-Dichogamie[1]): Manche Individuen sind homogam, andere dichogam (*Ajuga reptans*).

c) Anemo-Entomophilie: Manche Individuen sind für Insektenbestäubung, andere mehr für Windbestäubung eingerichtet (*Plantago media*).

d) Di-Entomophilie: Eine Gruppe von Individuen ist einer bestimmten Insektenklasse, eine zweite einer anderen Insektenabteilung angepaßt (*Iris pseudacorus* mit Fliegen- und Hummelform der Blüten nach MÜLLER; *Primula farinosa* mit Bienen- und Falterform). (Nach LOEW.)

Heteromorphie s. Heteromorphose und Heterostylie.

Heteromorphose: Der Ausdruck wird in verschiedenem Sinn meist zur Bezeichnung von Regenerationsvorgängen angewendet, durch welche Gebilde anderer Art zustande kommen, als entfernt worden waren (J. LOEB). ILTIS schlägt vor, als H. diejenigen abnormen Organe an Pflanzen zu bezeichnen, die von den normalen zwar durch Form, Größe oder Stellung

[1]) Dieser Ausdruck wurde von DELPINO nicht in diesem Sinne, sondern = Auto-Allogamie gebraucht. (Err. et Gev., l. c., S. 147.)

sich unterscheiden, aber »doch nach einer gewissen Regel angeordnet sind« (vgl. Monstrositäten). — PFEFFER verwendet den Terminus H. gleichbedeutend mit Aitiomorphose (s. diese). (*Kst.*)

heteromorphotische Reize s. Reiz.

Heterophyllie (GOEBEL in SCHENK, Handb. d. Bot. III. 1, S. 262, 1884): Manche Pflanzen sind dadurch ausgezeichnet, daß sie (ihre Dauerformen) verschieden gestaltete Laubblätter ausbilden. Ein solches Verhalten wird als H. bezeichnet. Die voneinander abweichenden Laubblätter folgen in verschiedenem Alter der Pflanze aufeinander bei *Eucalyptus globulus*, der in der Jugend ovale sitzende, später sichelförmige gestielte Blätter trägt. Bekannt ist die H. bei *Hedera helix*, der an Blütentrieben ganz andere Blätter trägt als an den kletternden Laubsprossen. In anderen Fällen können die Blattformen eine Anpassung an das umgebende Medium darstellen, so bei *Ranunculus aquatilis* (Fig. 151), dessen schwimmende Blätter gelappt, dessen untergetauchte fein geschlitzt sind; und dem ganz analog verhalten sich viele andere Wasser- und Sumpfgewächse (bes. Alismaceen und Umbelliferen; vgl. besonders H. GLÜCKs Biol. u. morphol. Unters. üb. Wasser- und Sumpfgew.). — Ferner bilden z. B. manche epiphytische Farne (*Polypodium*- und *Platycerium*-Arten) abwechselnd gefiederte, gestielte Blätter, welche als Assimilationsorgane fungieren, und ungestielte, breite, meist herzförmige Nischenblätter (Fig. 152 *N*), in denen sich Humus sammelt oder welche, wenn sie als Mantelblätter (*A*) (auch Basalblätter oder von ARCANGELI[1]) Conchidien genannt) dem Substrat angeschmiegt sind, selbst, rasch absterbend, zu Humus werden. Der so angesammelte und erzeugte Humus wird von den Farnwurzeln durchsetzt. Näheres besonders bei GOEBEL, 1901, S. 538 ff. (Nach STRASBURGER.) (*G.*)



Fig. 151. Heterophyllie der Blätter bei *Ranunculus aquatilis:* unten die fein zerschlitzten untergetauchten, oben die gelappten Schwimmblätter. (Nach FRANKE.)

Heteroplasie (KÜSTER 1903) s. Hyperplasie.

heteroplastische Transplantation s. diese.

Heteropolie s. Synstigmen.

Heteroprothallie s. unter Spore.

Heterorhizie. Der Begriff H., »Verschiedenwurzligkeit«, wurde von NEUBER und TSCHIRCH (vgl. TSCHIRCH in Flora, 1905, S. 69) im Sinne einer Zweiteilung des Wurzelsystemes eines und desselben Pflanzenindividuums in Ernährungs- und Befestigungswurzeln als eine bei Dikotylen verbreitete Erscheinung aufgestellt. Die Befestigungswurzeln sollen sich von den Ernährungswurzeln durch zugfesten Bau bei gleichzeitiger Reduktion des Leitungssystemes unterscheiden. Der zugfeste Bau kann dabei durch einen zentralen Holzkörper ohne Libriform, einen zentralen Libriformzylinder mit eingestreuten Gefäßen oder einen zentralen Holzkörper mit Libriformstreifen dargestellt sein. Mark fehlt in der Regel. Die Ernährungswurzeln zeigen dagegen Förderung ihres Leitungssystemes, ein deutlich entwickeltes Mark ohne mechanische Elemente und bei gleichem Gesamtdurch-

[1]) Nuov. Giorn. Bot. Ital. Bd. XXI, 1889, S. 272.

messer geringeren Durchmesser des Zentralzylinders. v. ALTEN wies jedoch neuerdings nach, daß die von TSCHIRCH angegebenen Unterschiede bloß Altersunterschiede desselben Wurzeltypus seien, und schlägt für dieselben daher nach dem Vorschlage von FREIDENFELT den Ausdruck Dimorphismus vor. Echte H. findet sich nach ihm bei Dikotylen tatsächlich vor, aber im Sinne einer Arbeitsteilung in Bereicherungs- und Ernährungswurzeln, welche TSCHIRCH nicht beschrieben hat. Unter Bereicherungswurzeln versteht v. ALTEN dicke, mit ausgedehntem Längenwachstum ausgestattete Wurzeln mit Höchstzahl der Xylemanfänge, welche der Pflanze gewissermaßen neues Erdreich erobern. Die



Fig. 152. *A* Habitusbild von *Platycerium alcicorne*, unten die Basal-(Mantel-)Blätter, die normalen Wedel zum Teil abgeschnitten; *B* Stück einer an einem Stamm emporkriechenden Pflanze von *Polypodium rigidulum* mit Nischenblatt *N*. (*A* nach DIELS, *B* nach GOEBEL.)

Ernährungswurzeln sind dagegen dünn, mit zahlreichen Wurzelhaaren ausgestattet und niedrigsten Zahlen der Xylemanfänge. Sie haben mit den Ernährungswurzeln TSCHIRCHS nichts gemeinsam, sondern sind höchstens mit dessen Befestigungswurzeln vergleichbar. Die Angaben v. ALTEN wurden neuerdings von FLASKÄMPER und NOELLE bestätigt. Vor TSCHIRCH hat namentlich RIMBACH bei zahlreichen heimischen Pflanzen H. als Arbeitsteilung in Haftwurzeln und Zugwurzeln nachgewiesen und eingehend studiert (s. Zugwurzeln). Vgl.

v. ALTEN B. Z. 1909, S. 175 ff., 1910, 2. Abt., S. 297, NOELLE daselbst 1910, 1. Abt., S. 169 ff., FLASKÄMPER Flora 1910, S. 181 ff. Vgl. Haftwurzeln der Epiphyten. (*P.*)

Heterosis (SHULL in Zeitschr. ind. A. u. V. Bd. 12, 1914, S. 127) = »Stimulus of heterozygosis«, »heterozygotic stimulation« usw. Bei Verschiedenheit der im Befruchtungsakt verschmelzenden Gameten ist häufig ein Anreiz zu erhöhter Stoffwechseltätigkeit für die Zygote gegeben. Diesen durch die Bastardierung gegebenen Reiz nennt SHULL H. Das seit langem bekannte Luxuriieren (s. d.) der Bastarde ist auf solchen »heterotischen« Reiz zurückzuführen. Sind die Differenzen zwischen den beiden Gameten zu groß, erfolgt demgegenüber gar keine innige Vereinigung der Zellinhalte oder aber nur eine solche, die bald zu Störungen in der Ontogenese des Embryo führt. Besonders interessant ist die Tatsache, daß häufig durch Heterosis die vegetativen Organe gegenüber den Eltern im Wachstum gefördert sind, die Anlage der Geschlechtsorgane bzw. ihrer Sexualzellen nicht mehr gelingt und so eine Sterilität des Bastards resultiert. (*T.*)

Heterospermie s. Heterokarpie.

Heteroschizis s. unter Kernsprossung.

heterospor s. Makrosporen.

Heterostylie: Je nach den gegenseitigen Längenverhältnissen der Griffel und der Staubfäden bzw. der Insertionshöhe der Staubgefäße unterscheidet man zwischen

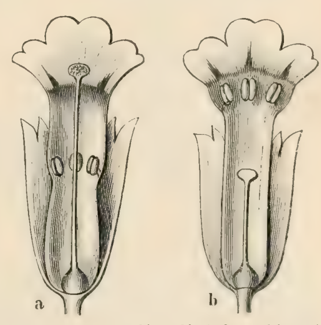


Fig. 153. Heterodistylie (Dimorphismus) bei *Primula officinalis:* Blüten im Längsschnitt: *a* lang-, *b* kurzgriffelige Form. (Nach FRANK.)

1. Homomorphie oder Homostylie, wenn alle Blüten in bezug auf Griffel- und Staubfädenlänge bzw. Insertionshöhe der Staubblätter sich gleich verhalten.

2. Heteromorphie oder Heterostylie, wenn auf verschiedenen Pflanzenstöcken und für diese jeweils charakteristische Blüten vorkommen, welche sich durch verschiedene Länge der Staubfäden und Griffel unterscheiden. Hierbei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

a) Heterodistylie, dimorphe Heterostylie, Dimorphismus: Es kommen nur zwei Blütenformen vor, solche mit langen Griffeln und kurzen bzw. tief inserierten Staubfäden (die langgriffelige Form) und solche mit kurzen Griffeln und langen bzw. hoch inserierten Staubfäden (die kurzgriffelige Form). *Primula* (Fig. 153), *Hottonia*, *Pulmonaria*, *Fagopyrum esculentum*.

b) Heterotristylie, trimorphe Heterostylie, Trimorphismus: Es kommen drei verschiedene Blütenformen vor, solche mit langem Griffel, kurzen und mittellangen Staubgefäßen, solche mit mittellangem Griffel, kurzen und langen Staubgefäßen und schließlich solche mit kurzem Griffel und mittellangen und langen Staubgefäßen. *Lythrum salicaria* (Fig. 154).

Die verschiedenen Formen unterscheiden sich auch in der Größe der Pollenkörner, den Narbenpapillen, dem Entwicklungsgrad des Leitungsgewebes, ja selbst in der Anordnung der Chromosomen in den Pollenmutterzellen. Nur die Befruchtung der Narbe mit dem Blütenstaub der gleich langen bzw. gleich hoch inserierten Staubblätter, die sogenannte legitime Befruchtung, liefert normalen, reichlichen Samenansatz. Die Befruchtung der Narbe mit dem Blütenstaub der ungleich hoch inserierten Staubblätter, die illegitime Befruchtung, liefert dagegen keine oder mehr oder weniger schwächliche Samen. Bei legitimer Bestäubung ist auch eine viel kürzere Zeit bis zum Wachstum des Pollenschlauches und der Verschmelzung von Eikern und Spermakern nötig als bei der illegitimen Bestäubung, z. B. beim Buchweizen (18: 72 Stunden). Vgl. STEVENS in Bot. Gaz. 53. Bd., 1912, S. 277 ff. (*P.*)

heterotaktisch (PAX, S. 148) s. Inflorescenz.

Heterotaxie: Nach MASTERS (S. 182) ein Ausdruck dafür, daß Organe

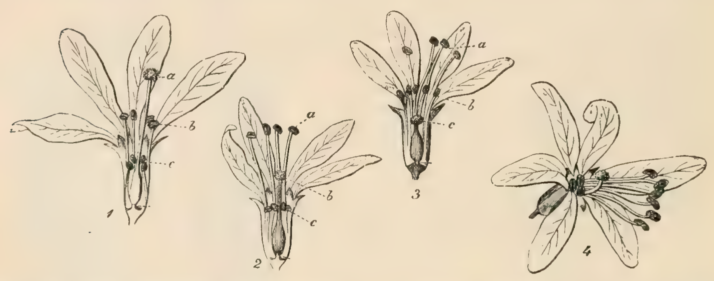


Fig. 154. Heterotristylie (Trimorphismus) bei *Lythrum Salicaria: 1* langgriffelige Blüte, *2* mittelgriffelige Blüte, *3* kurzgriffelige Blüte im Längsschnitt: *a* Staubblätter und Griffel größter Länge, *b* dgl. mittlerer, *c* dgl. geringster Länge; *4* mittelgriffelige Blüte schräg von vorn gesehen. (Nach H. MÜLLER.)

an Stellen entstanden sind, wo sie unter normalen Verhältnissen nicht auftreten würden.

heterothallisch s. Befruchtungstypen der Pilze.

heterothermischer Boden: Nach KRAŠAN, in Z. B. G. Wien, XXXIII, 1883, S. 640, kann man poröse Böden, die die Sonnenwärme rasch absorbieren und auf der Oberfläche stark erwärmt werden, deren Wärme aber durch Ausstrahlung ebenso leicht verloren geht, als h. B. bezeichnen.

In festen Böden, Felsenböden, ist die Wärmeleitungsfähigkeit größer und gleichmäßiger, KRAŠAN nennt sie (S. 623) homothermische. In ihnen geht die Sonnenwärme tiefer hinab und im Winter weniger schnell verloren. (*D.*)

Heterotristylie s. Heterostylie.

heterotrophe Ernährung (Heterotrophie) s. Ernährungstypen und autotrophe Pflanzen.

Heterotrophie: 1. (WIESNER) s. Trophie; 2. d. Flechten s. Syntrophie.

heterotype Kernteilung (Flemming, Arch. mikr. Anat. 1887) s. Karyokinese.

Heterozygote s. Gameten.

heterozyklische Blüten s. Blüten.

Heterozysten = Grenzzellen s. Cyanophyceenzelle.

Hexakotylen s. Kotylvarianten.

hexamer s. Blüte.

Hexenbesen (Donnerbesen, Donnerbüsche) sind organoide Gallen (s. d.), die durch abnorme Verzweigung zustande kommen und als dichte besenartige oder kugelig geballte Sproßanhäufungen von den normalen Teilen der Wirtspflanze oft wunderlich abstechen. Durch einen von den Gallenerzeugern (Milben, Exoascaceen, Uredineen) ausgehenden Reiz werden Knospen, die normalerweise erst im nächstfolgenden Jahre hätten treiben sollen, zu vorzeitiger Entwicklung angeregt; ja es können sogar die Zweiggenerationen von fünf und sechs Jahren in einer Vegetationsperiode vorweggenommen werden. Besonders weitverbreitet oder oft beschrieben sind die H. des *Exoascus cerasi* auf dem Kirschbaum und der *Melampsorella caryophyllacearum* auf *Abies pectinata*. (*Kst.*)

Hexenringe: Das Myzel der im Boden vegetierenden Basidiomyceten wächst von der Spore aus zentrifugal weiter und bildet, indem es nach innen zu abstirbt, eine von Jahr zu Jahr größer werdende kreisförmige Zone. Daher erscheinen die alljährlich hervorwachsenden Fruchtkörper mancher Pilze in Ringen (vom Volk H. genannt) angeordnet (Kryptfl. Brandenb. VI, S. 35). (*K.*)

Hibernacula (LINNÉ) s. Turionen.

Hilum = Nabel s. Samen.

Hindernisorgane nennt KNOLL (Naturforscherversammlung Wien, 1913) jene Blüten von *Arum*, die den im Kessel (s. unter Fliegenblumen) der Spatha gefangenen Insekten am Tage des ♀ Zustandes des Blütenstandes das Verlassen des Gefängnisses auf dem Wege zur Spadix unmöglich machen. Diese Organe wurden früher zu den Reusenapparaten gerechnet, doch können sie nicht als solche bezeichnet werden, da sie (wenigstens bei *Arum nigrum*) nicht wie bei *Aristolochia* als Schranken wirken, sondern durch die fugenlose, tröpfchenbedeckte Epidermis ein Anklammern der Insektenbeine verhindern und dadurch zu unübersteigbaren Hindernissen werden. Erst im ♂ Zustande des Blütenstandes werden diese Organe dadurch übersteigbar, daß sich ihre Epidermis runzelt und dadurch ein Anklammern der Insekten mit Hilfe der Krallen gestattet. Das Verlassen des Kessels auf dem Wege über die Spathaoberseite (Innenfläche der Kesselwand) wird den Insekten durch die abwärts gerichteten tröpfchenbedeckten Papillen der Epidermis dauernd unmöglich gemacht.

Hinterhof der Spaltöffnung s. Spaltöffnung.

histioide Gallen sind diejenigen, bei welchen abnorme Gewebe produziert werden und die Organbildung im wesentlichen nicht alteriert wird (vgl. KÜSTER 1911). Hierher sind Beutel-, Umwallungs- und Markgallen (s. d.) zu rechnen, die Filzgallen (s. d.), Blattrandanomalien, die Pocken (s. d.) u. dgl. m. (*Kst.*)

Histogene: Gesamtbezeichnung für diejenigen Bildungszentren des Urmeristems (s. d.), welche bestimmte Dauergewebepartien der verschiedenen Pflanzenorgane liefern. So ist bei *Hippuris* das Protoderm das Histogen für die Epidermis, das Periblem jenes für die primäre Rinde, das Plerom für den Zentralzylinder. (*P.*)

Histologie s. Anatomie.

histolytische Prozesse s. Nekrobiose.

Hitzelaubfall (WIESNER) s. Laubfall.

Hochblätter = Brakteen, s. Blütenstand.

Hochblattregion s. Blattfolge.

Hochblattstamm s. Mittelblattstamm.

Hochmoor (Moosmoor, Sphagnummoor, Heidemoor) ist die oligotrophe Formation nasser Torfböden. Sie besteht aus gesellig wachsendem *Sphagnum* mit verhältnismäßig wenigen, aber sehr bezeichnenden Nebenelementen, z. B. einigen Cyperaceen, Droseraceen, kleinen Ericaceensträuchern. Die Formation hängt stark vom atmosphärischen Wasser ab und ist an die niederschlagreichen, luftfeuchten und gleichzeitig kühlen Gebiete der Erde gebunden. Edaphisch kennzeichnet sie sich durch die Nährsalzarmut ihrer Unterlage; gegen jede Nährsalzzufuhr ist sie sehr empfindlich. Die größte Verbreitung findet das H. auf der nördlichen Halbkugel, doch haben auch das südlichste Südamerika, Neuseeland und Tasmanien Hochmoore. — Vermittelnde Stadien zwischen Hochmoor und Wiesenmoor (s. d.) heißen Zwischenmoore. — Vgl. FRÜH und SCHRÖTER, Die Moore der Schweiz, 1904. C. A. WEBER in Englers Bot. Jahrb. XL, 1907, Beiblatt 90. (*D.*)

Hochzuchten nennt man in der Landwirtschaft die durch scharfe Selektion sehr bedeutend verbesserten Zuchtrassen. In diesem Sinne hat DE VRIES den Ausdruck auf Pflanzenzucht angewandt. H. als solche sind nicht konstant, sondern bleiben stets von der Zuchtwahl abhängig. Vgl. auch FRUWIRTH (Handb. d. landw. Pflanzenzüchtung I., 1914, S. 15 u. 18); über Hochzuchtregister vgl. ibidem, S. 407. (*T.*)

Hof = Area s. Isoëtaceenblätter.

Hoftüpfel s. Tüpfel.

Hoftüpfelprosenchym (SOLEREDER) = Fasertracheiden s. Holzkörper und Holzprosenchym.

Hohlschuppen = Schlundschuppen s. d.

Holard nennt CLEMENTS (Research Methods Oecology 1905, 32) die Gesamtmenge des Wassers im Boden. H. zerfällt in Chresard, die für die Pflanze aufnehmbare Menge, also den »physiologischen Wassergehalt«, und Echard, die von den Bodenpartikeln festgehaltene Menge. Die Ausdrücke, für die ein Bedürfnis vorhanden ist, beginnen sich in der englisch geschriebenen Literatur einzubürgern. (*D.*)

Holarktis s. Florenreiche.

holoblastische Sphacelariaceen s. Sphacelariaceen.

Holoepiphyten = Nestepiphyten (NEGER, Biol., S. 443) s. Epiphyten.

hologymnokarpe Fruchtkörper s. Karposoma.

Holoparasit (WARMING) s. Parasitismus und pathogen.

holophytische Ernährung = autotroph.

Holoplanktonten s. unter Plankton.

Holosaprophyt (WARMING) s. Saprophytismus.

holozyklische Stengelglieder s. Kaulom.

Holzelemente: Abgesehen von den Markstrahlen unterscheidet SANIO im sekundären Holzkörper folgende Systeme von Elementarorganen: I. Parenchymatisches System: 1. Holzparenchym, 2. Ersatzfasern; II. Bastfaser-

ähnliches System: 1. einfache, ungeteilte Holzzellen oder Holzfasern: »Libriform«, 2. gefächertes Libriform; III. Tracheales System: 1. Tracheiden, 2. Gefäße. STRASBURGER teilt (Leitungsbahnen 1891, S. 469) die Elemente des Holzkörpers in ein tracheales und ein parenchymatisches System. Zu ersterem rechnet er die Gefäße, gefäßähnlichen Tracheiden, Tracheiden und Fasertracheiden, zu letzterem das Holzparenchym, die Ersatzfasern, gefächerten Holzfasern, ungefächerten lebenden und toten Holzfasern, Sekretzellen und Kristallkammerfasern. Die unter Holzkörper gegebene Darstellung stützt sich auf die Einteilung SANIOs, welche dem physiologischen Standpunkt konsequenter Rechnung trägt, unter Berücksichtigung der speziellen Terminologie STRASBURGERs. (*P.*)

Holzfasern = Libriformfasern s. Holzkörper.

Holzgewächse s. Holzpflanzen.

Holzkörper: Die vom Verdickungsringe nach innen zu abgeschiedenen sekundären Gewebe, die zusammen den H. bilden, bestehen aus mechanischen und stoffleitenden Elementarorganen.

Als typische Elementarorgane des H. sind aufzufassen (vgl. auch unter Holzelemente): 1. Die echten Libriformfasern, als spezifisch mechaniche Elemente; 2. die mehr oder minder dünnwandigen Gefäße und Tracheiden, als wasserleitende Röhren; 3. die Holzparenchymzellen, welche zur Leitung und in noch höherem Maße zur Aufspeicherung von stickstofflosen Assimilaten dienen. Hierzu kommen noch 4. die Elemente der Holzmarkstrahlen.

Die Libriformfasern oder Holzfasern (Libriformzellen) können in ihrer typischen Ausbildung geradezu als Bastzellen des H. bezeichnet werden. Sie sind (vgl. Fig. 155 und 156) stets von prosenchymatischer Gestalt, besitzen verdickte Wandungen mit spaltenförmigen, linksschiefen Tüpfeln, und ihr Inhalt besteht aus Luft, bisweilen auch aus geschrumpften Plasmaresten. Die Wände sind in der Regel stärker verholzt als die Bastzellwände. Die Holzfaser kann aber auch ihren lebenden Inhalt behalten und unter Umständen noch spät in Zellteilungen eingehen, die dann zur Bildung einer gefächerten Holzfaser, gefächerten Libriformfaser führen.

Die Gefäße und Tracheiden des H. sind in typischer Ausbildung, d. h. sofern sie nicht zu mechanischen Leistungen herangezogen werden, kaum dickwandiger als die gleichnamigen Elemente der primären Gefäßbündel (s. Tracheen). Bei den Abietineen und anderen Koniferen, doch auch bei *Hippophaë*, *Salix fragilis* und anderen Dikotylen werden die Tracheiden häufig von radialen Zellulosebalken durchsetzt, die sich durch mehrere Jahresringe erstrecken können und deren Entwicklungsgeschichte noch nicht vollkommen klargestellt ist.

Die Holzparenchymzellen entstehen durch wiederholte Querteilungen der kambialen Mutterzellen. Die einzelnen Elemente sind stets langgestreckt-prismatisch, in der unmittelbaren Nähe großer Gefäße oftmals plattgedrückt. Die Zellwände zeigen in den typischen Fällen eine schwache Verdickung und sind verholzt. Die hauptsächlich an den Radial- und Querwänden auftretenden Tüpfel sind immer rundlich oder elliptisch. Der Zellinhalt besteht aus einem lebenden Plasmaleib und zur Zeit der Winterruhe aus reichlich aufgespeicherter Stärke oder fettem Öle. — Wenn die kambialen Mutterzellen des Holzparenchyms ungeteilt bleiben, was ziemlich häufig der Fall ist, dann werden Zellen gebildet, welche in der Beschaffenheit ihrer Wände und ihres Inhaltes, sowie auch betreffs ihrer Funktion den typischen Holzparenchymzellen zwar völlig gleichen, sich aber von ihnen durch ihre spindelförmige Gestalt unterscheiden. SANIO (in B. Z.

1863, S. 96) hat diese Zellen, die das typische Holzparenchym häufig begleiten oder auch vollständig ersetzen (z. B. bei *Viscum*, *Caragana arborescens*), als Holzparenchymersatzfasern oder kurz als Ersatzfasern bezeichnet (vgl. Fig. 156 *A*).

Im vorstehenden wurden die typischen Elementarorgane des H. besprochen. Nun bleiben noch die oben erwähnten »Übergangsformen« zwi-

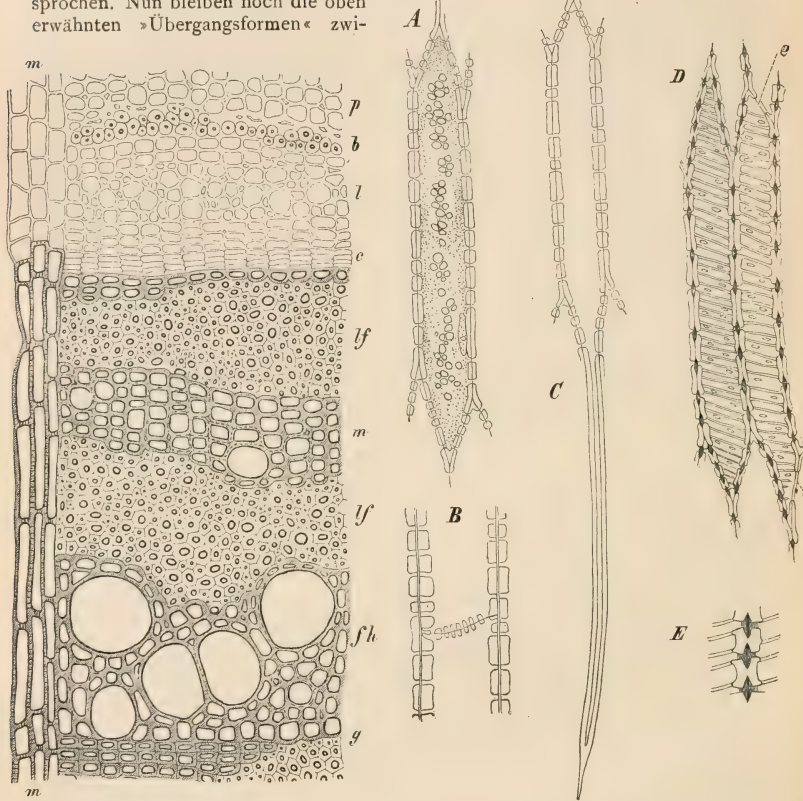


Fig. 155. Teil eines Querschnittes durch Holz und Rinde eines 12jährigen Astes von *Cytisus Laburnum* (Ende Oktober). *p* Leitparenchym, *b* Bastplatte, *l* Leptom (die größeren Elemente Siebröhren), *c* Verdickungsring und Jungzuwachs, *lf* Libriform, *m* Mestom (Ersatzfasern, Holzparenchym, Tracheiden und enge Gefäße), *fh* Frühlingsholz (Mestom mit großen Gefäßen), *g* Grenze zwischen Frühlings- und letztjährigem Herbstholz, *m* Markstrahl. (Nach Haberlandt.)

Fig. 156. Elemente des Holzes von *Cytisus Laburnum* (tangentialer Längsschnitt). *A* stärkeführende Ersatzfaser, *B* Enden zweier benachbarter Holzparenchymzellen, *C* intermediäre Zellform, in ihrer oberen Hälfte Ersatzfaser, in ihrer unteren Libriformfaser, *D* wasserleitende Elemente, links eine Tracheide, rechts ein enges Gefäßglied, bei *e* die Löcher in den Wandungen der Gliedenden; *E* Wandungsstück zwischen 2 Tracheiden mit Hoftüpfeln und Spiralfasern. (Nach Haberlandt.)

schen den spezifisch mechanischen und den stoffleitenden und speichernden Gewebselementen zu behandeln. Wenn sich das Libriform an der Wasserleitung beteiligt oder Tracheen sich in den Dienst der Festigung stellen, kommen schließlich Zellformen zustande, die in gleichem Maße als wasserleitende wie als mechanische Elemente fungieren. Die Zellen sind langgestreckt, prosenchymatisch zugespitzt und besitzen verdickte Wandungen mit großen Hoftüpfeln. Man kann diese Elemente mit Potonié als Hydrostereiden bezeichnen, doch ist auch der allgemein übliche Ausdruck Fasertracheiden hinlänglich charakteristisch. Auch Gefäße und Tracheiden sind häufig durch Übergänge verbunden. Sind die Tracheiden gefäßartig ausgebildet und ähnlich verdickt, so bezeichnet sie Strasburger als Gefäßtracheiden oder Tracheotracheiden; sind die Gefäße englumig und den Tracheiden ähnlich gestaltet, so nennt er sie Tracheidengefäße oder Tracheidotracheen. Schließlich gibt es Ersatzfasern, deren eine Hälfte eine typische Ersatzfaser, deren andere Hälfte dagegen eine ebenso typische, dickwandige, prosenchymatisch zugespitzte Libriformfaser darstellt (Fig. 156 *C*).

Das Gewebe der Holzmarkstrahlen charakterisiert sich bei weitaus den meisten Holzarten als »Leitparenchym«; die einzelnen Zellen sind im allgemeinen in radialer Richtung gestreckt, entsprechend der speziellen Aufgabe der Markstrahlen, den Stoffverkehr in radialer Richtung zu vermitteln. Die Zellwände sind gleich denen des Holzparenchyms mehr oder minder verdickt und verholzt, die Querwände reichlich getüpfelt. — Bei den Dikotylen sind die mittleren Zellreihen des Markstrahles typisch entwickelt, d. h. radial gestreckt, und dienen in erster Linie der Leitung und Aufspeicherung von stickstofflosen Assimilaten; dies sind die sog. liegenden Markstrahlzellen, von Kny Markstrahlmerenchym- oder kurzweg Merenchymzellen genannt. Die den oberen oder unteren Rand des Markstrahles einnehmenden Zellen dagegen sind häufig durch größere Höhe und geringere Länge ausgezeichnet und heißen aufrechte oder stehende Markstrahlzellen. Caspary nannte sie, insofern sie bei Markstrahlen von ungleichartigem Bau gewöhnlich den Rand derselben einnehmen, Kantenzellen, auch Hüllzellen; Kny, welcher weniger Wert auf ihre Form als auf ihren lückenlosen Zusammenschluß legt, nennt sie Markstrahlpalisaden oder kurz Palisaden. (Vgl. Kny in B. D. B. G. VIII, S. 177.)

Wenn wir den Zusammenhang des Holzparenchyms und der Markstrahlen mit den Gefäßen ins Auge fassen, so lassen sich bezüglich des Holzparenchyms zwei Typen unterscheiden. Tritt es in Form von tangentialen Binden auf, so lehnen sich die Gefäße an diese Binden an, oder sie erscheinen wie eingebettet. Sanio spricht in diesem Fall von metatrachealem Parenchym (Fig. 157 *A*) (z. B. bei *Ficus elastica*, *Juglans regia*). Dem zweiten Haupttypus gehören jene Fälle an, in denen das Holzparenchym, ohne tangentiale Schichten zu bilden, die Gefäße ganz oder teilweise umgibt: Sanios paratracheales Parenchym (Fig. 157 *B*) (z. B. *Capparis*-Arten). Da sich diese beiden Typen in der verschiedenartigsten Weise kombinieren, so kommt eine große Mannigfaltigkeit der Querschnittsbilder zustande, welche Krah (Über die Verteilung der parenchym. Elemente in Xylem und Phloem d. dikotyl. Laubbäume, Inauguraldiss., 1883) durch Aufstellung zahlreicher Untertypen, auf die hier nicht eingegangen werden kann, systematisch zu ordnen sucht (vgl. auch Dickenwachstum). (*P.*)

Holzmarkstrahl s. Dickenwachstum und Holzkörper.

Holzparasiten s. Holzpflanzen.

Holzparenchym, Holzparenchymersatzfaser s. Holzkörper.

Holzpflanzen sind die Gewächse, die in oberirdisch perennierenden

Stammorganen relativ umfangreiche Holzgewebe erzeugen. Man kann folgende Hauptformen davon unterscheiden:

1. Wipfelbäume mit mehr oder minder hohem, unterwärts astlos werdendem Stamme von oft bedeutendem Dickenwachstum. Oberwärts trägt der Stamm eine Krone von wiederum verzweigten Ästen mit ± zahlreichen Knospen und sehr mannigfaltiger Belaubung. Diese Form ist typisch für die Koniferen und die meisten Dikotylen.

2. Schopfbäume: Der holzige Stamm zeigt höchstens geringes Dickenwachstum; er schließt mit einer ständig weiter wachsenden Gipfelknospe ab, von deren Erzeugnissen einige (gewöhnlich große) Blätter die jeweilige Krone bilden. Hierher gehören die Baumfarne, die meisten monokotylen Bäume und wenige, besonders den tropischen Regenwäldern eigene Dikotylen.

3. Sträucher: mit meist mehreren, von Grund an verzweigten, meist dünn bleibenden Holzstämmen. Die Äste mit ± zahlreichen Knospen und mannigfaltiger Belaubung. Eigentümliche Abarten sind die aphyllen Sträucher (Rutensträucher) und die Bambuseenform.

4. Halbsträucher: meist niedrig, mit mehreren von Grund an verzweigten, verholzten Stengeln, die aber teilweise jährlich oder nach einmaligem Blühen absterben. WARMING (Oecology, S. 11) unterscheidet darunter den Acanthaceentypus, tropische Waldpflanzen mit schwacher Verholzung (z. B. Acanthac., Rubiac., Verben.), den Labiatentypus mit nach dem Blühen absterbenden Ästen, besonders in ariden und halbariden Gebieten, die Erdhalbsträucher mit niedergestreckten, am Boden ausgebreiteten Hauptachsen (wie unser Vaccinium) und DRUDES Schößlingssträucher mit monokarpischen Sprossen (z. B. Rubus).

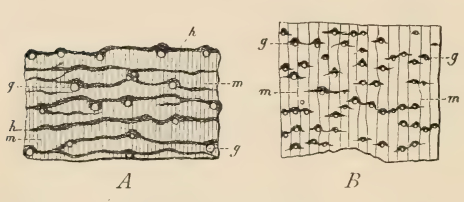


Fig. 157. *A* metatracheales Parenchym von *Pterocarpus santalinus* (Querschnitt): *mm* Markstrahlen, *gg* Gefäße, *hh* Holzparenchym; *B* paratracheales Parenchym von *Copaifera bracteata:* die Gefäße *gg* nach der Rindenseite hin von Holzparenchym umgeben (Lupenansicht). (Nach WIESNER.)

5. Stamm-Sukkulenten: Dickfleischige, z. T. verholzte Stammorgane besorgen die Assimilation statt der dürftigen oder geschwundenen Blätter (Cacteen, Euphorbia, Stapelieae).

6. Holzparasiten: (DRUDE in A. SCHENK, Handb. III. 2, [1887] S. 488) parasitäre Sträucher wie Viscum und Loranthus.

Für die verschiedenen Klassen der Holzgewächse (und Stauden, vgl. auch hapaxanth) sind verschiedene Signaturen gebräuchlich, deren Anwendung aber noch nicht einheitlich ist. Bäume werden meist mit ♄, Sträucher mit ♄ bezeichnet. — Man charakterisiert mit ♄ auch allgemein die Holzgewächse, und BUCHENAU empfiehlt für deren Gruppen die bereits von LOUDON früher angewandten Zeichen Y (Bäume) und Y̲ (Sträucher), sowie für Zwergsträucher Y̳: doch haben diese letzten Zeichen sich nicht eingebürgert. (*D.*)

Holzprosenchym: Gesamtbezeichnung für die faserförmigen Elemente des Holzkörpers (s. d.), also Libriformfasern, Fasertracheiden und Ersatzfasern, deren Tüpfelung hohe systematische Bedeutung zukommt. SOLEREDER unter-

scheidet für systematisch-anatomische Zwecke Hoftüpfelprosenchym (= Fasertracheiden) und einfach getüpfeltes Prosenchym (= Holzfasern). (*P.*)

Holzrosen nennt man die Gallen, welche von Loranthaceen auf ihren Wirtspflanzen verursacht werden. Der infizierte Zweig des Wirtes umwallt die Haftscheibe des Parasiten (*Phoradendron* u. a.) und liefert dabei, entsprechend der Form des letzteren, strahlige, napfähnliche Wucherungen. Vgl. Fig. 158. (KÜSTER 1911.) (*Kst.*)

homalotrop (Homalotropismus): NOLL bezeichnet damit Organe, welche unter dem Einfluß der Schwere horizontal wachsen, wie gewisse radiär gebaute plagiotrope Organe. (Heterog. Indukt., Leipzig 1892, S. 28, Anm.) Der Terminus vermochte sich nicht einzubürgern. (*L.*)

homobarisch nennt F. W. NEGER Blätter, »deren Innenraum in allen Teilen überall gleichen Luftdruck zeigt«. Ihnen stehen die heterobarischen Blätter gegenüber; infolge geringer Wegsamkeit der Interzellularen erfolgt hier bei lokaler Evakuation nicht sofort ein Ausgleich des Druckes (B. D. B. G. XXX, 1912, S. 190). (*L.*)



Fig. 158. Holzrose einer Leguminose nach Entfernung des auf ihr schmarotzenden *Phoradendron* (1/3). (Nach ENGLER.)

Homobium s. Symbiose.

homoblastische Entwicklung: (GOEBEL, Vgl. Entwicklungsgesch. in Schenk, Handb. Bot. III., 1884, S. 157.) Homoblastisch ist eine Entwicklung, bei der Jugend- und Folgeform identisch sind oder unmerklich ineinander übergehen, während bei der heteroblastischen beide voneinander abweichen.

Im allgemeinen darf man alle heterophyllen Gewächse auch als heteroblastisch bezeichnen, während die übrigen, und es ist das die weit überwiegende Mehrzahl, als homoblastisch zu bezeichnen sind. Der ganze Unterschied zwischen heteroblastisch und heterophyll besteht nur darin, daß der erstere Begriff sich auf die Entwicklung bezieht, während der letztere sich lediglich auf den morphologischen Habitus bezieht. Und wenn man den dem entwicklungsgeschichtlichen Terminus homoblastisch korrespondierenden morphologischen Terminus vermißt, so würde ich vorschlagen, denselben mit homoeophyll zu bezeichnen.

Schöne Beispiele für heteroblastische Pflanzen bieten viele Wasser- und Sumpfgewächse. Vgl. unter Primärblätter, Heterophyllie und Helikomorphie. (*G.*)

homoblastische Knollen s. Luftknollen.

homochlamydeische Blüten s. Perianth.

Homodichogamie s. Heteromesogamie.

homodrom s. Knospenlage.

homodyname Merkmalspaare (CORRENS) s. unter dominierende Merkmalspaare.

Homoeocyten (GRÈGOIRE Cellule 1905) s. unter Gonotokonten.

homoeogone Merkmalspaare s. schizogone M.

homoeomerischer Thallus s. Thallus der Flechten.

Homoeoplasie s. Hyperplasie.

homoeotype Kernteilung s. Karyokinese.

homogametisch s. unter heterogametisch und unter Geschlechtsbestimmung.

Homogamie: 1. s. Bestäubung; 2. H. (DE VRIES) s. unter Heterogamie.

homogener Generationswechsel s. Generationswechsel der Algen.

homogene Reize s. formative Wirkungen.

homogener Kelch: Der Kelch einer Blüte, die Vorblätter hat oder bei welcher solche zu ergänzen sind. (Vgl. R. WAGNER, S. Ak. Wien Bd. CX, 1903, S. 579.)

Homoheterostylie (WARMING): das Vorkommen gleichgrifflicher und ungleichgrifflicher Blüten bei derselben Pflanzenart. Von WARMING in Grönland bei *Menyanthes trifoliata*, einer sonst stets heterostyl dimorphen Pflanze, beobachtet. (*P.*)

Homoiogamie s. unter Amphimixis.

Homokaryose s. Heterokaryose.

homokline Bestäubung = Autogamie s. Bestäubung.

homologe Organe sind (vgl. auch Homologie):

A. an Gestalt und Funktion ähnliche Organe verschiedener Pflanzengruppen, die

1. monophyletisch voneinander und derselben Grundform abstammen, z. B. Mikrosporangium und Pollensack (phylogenetische Homologie), oder

2. polyphyletische Parallelbildungen in divergierenden Entwicklungsreihen, die vor der Entstehung des betreffenden Organs abgezweigt sind (Organisationshomologie), z. B. die Blätter der akrogynen und anakrogynen Lebermoose;

B. an Gestalt und Funktion verschiedene Organe derselben Pflanze, die durch Entstehung und Stellung als zur gleichen Organkategorie gehörig bezeichnet werden, z. B. Laubblatt und Staubblatt (nach GOEBEL aus KIRCHNER, S. 44).

homologer Generationswechsel s. Generationswechsel.

Homologie (vgl. auch homologe Organe): Um die Bezeichnung H. nicht auf Gebilde gleichen phylogenetischen Ursprungs beschränken zu müssen, macht STRASBURGER (J. w. B. XXXVII, 1902, S. 522) den Vorschlag, den Begriff der H. zu erweitern. Gebilde, die demselben Architypus angehören, wie Kladodien, gewisse Ranken usw., sollen architypische H., solche die nicht auf Blutsverwandtschaft, sondern auf gemeinsamen Entwicklungsgesetzen beruhen, wie die vielzelligen Vegetationspunkte aller pflanzlichen Architypen, sollen phytotypische H. (die entsprechenden im Tierreich, wie die Gastrulen in den verschiedenen Architypen der Tiere, »zootypische H.«) genannt werden. Neben diesen wäre noch eine pantypische H. zu unterscheiden, nämlich dann, wenn ein Gestaltungsvorgänge im ganzen organischen Reich beherrschendes Entwicklungsgesetz vorliegt, wie u. a. die Übereinstimmungen in den Kernteilungsvorgängen. Ebenso

treten übrigens auch Analogien sowohl in demselben als auch in verschiedenen Architypen auf usw., und es könnte in einer der Terminologie bei der H. entsprechenden Weise von phytotypischer Analogie gesprochen werden, z. B. bei der laubartigen Ausbreitung, die fast allen im Lichte assimilierenden Pflanzen gemeinsam ist.

Homomerie (PLATE, Vererbungslehre 1913, S. 155). Ausdruck für die Tatsache, daß mehrere voneinander unabhängige Gene (s. d.) eine als »Einheit« zutage tretende »Eigenschaft« eines Individuums beeinflussen können (vgl. auch unter Polymerie). Die Gene werden dann als homomer, d. h. als »gleichstark« (JOHANNSEN 1913) bezeichnet. (*T.*)

Homomorphie s. Heterostylie.

Homophonie. SEMON (Mneme, 3. Aufl. 209) versteht darunter das Zusammenklingen einer mnemischen und einer neuen Originalerregung oder das Zusammenklingen zweier mnemischer Erregungen oder zweier Originalerregungen. Vgl. Mneme und mnemische Erregungen. (*L.*)

homoplastische Transplantation s. diese.

homospore Pteridophyten s. Makrosporen.

Homostylie s. Heterostylie.

homotaktisch werden Blütenstände genannt, welche nur nach einem Typus (racemös oder botrytisch) gebaut sind im Gegensatz zu den heterotaktischen, welche beide Verzweigungsmodalitäten aufweisen. (Pax, S. 148.)

homothallische Pilze s. Befruchtungstypen derselben.

homothermischer Boden s. heterothermischer Boden.

homotroper Embryo s. Embryo.

Homozygote s. Gameten.

Honig. Die verbreitetste Lockspeise der an die Bestäubung durch Tiere angepaßten Blumen. Bei Insektenblumen meist dickflüssig, tritt er bei Vogelblumen (s. diese) häufiger in dünnflüssiger Form, oft direkt einem Zuckerwasser vergleichbar auf. Bezüglich der verschiedenen Art der Bergung desselben vgl. Nektarien und die Stichworte der bezüglichen Blumenklassen. (*P.*)

Honigblätter, zu Nektarien umgebildete Blütenblätter.

Honigblumen (VERHOEFF, in Nov. Act. Leop.-Carol. Acad. Bd. 61, 1894, Nr. 2, S. 174) nektarhaltige Blüten ohne farbige Perigon- oder Kronblätter und mit klebrigen Pollen (z. B. *Salix*).

Honigkrüge: Bei gewissen an die Bestäubung durch Kolibris angepaßten *Marcgravia*-Arten finden sich unterhalb der langgestielten, doldenförmig gestellten Blüten krug- oder richtiger suppenschöpferförmige Honigbehälter, die sogenannten H. welche umgewandelte Brakteen darstellen (Fig. 159). Sie sind so orientiert, daß die Kolibris beim Austrinken des Nektars bzw. Verzehren der durch den Nektar angelockten kleinen Insekten mit der Stirne die Staubgefäße oder Narben der darüber hängenden Blüten berühren müssen und so die Bestäubung vermitteln. (*P.*)

Honiglippe s. Orchideenblüte.

Honigtau (nach BÜSGEN, Biol. C. XI, 1891, S. 193): Unter H. versteht man erstens die süßen Ausscheidungen, welche das Sphacelia-Stadium des Mutterkornpilzes (*Claviceps purpurea*) auf den von ihm befallenen Grasähren veranlaßt; zweitens aber heißen H. die durch Blattläuse hervorgerufenen Überzüge einer klebrigen, ebenfalls süßen Substanz, welche man

im Sommer auf der Oberfläche der Blätter sehr verschiedener Pflanzen auftreten sieht. (*K.*)

Horizont (Drude) s. Gürtel.

Horizontalgeotropismus. Baranetzky (Mém. de l'acad. imp. Pétersbourg. 1883) nahm zur Erklärung der rotierenden Nutation windender Pfl. an, daß eine horizontale Seitenkante unter dem Einfluß der Schwerkraft im Wachstum gefördert wird und bezeichnete diese Form des Geotropismus als Transversalgeotropismus. Da diese Bezeichnung von Frank schon in anderem Sinne verwendet worden war, schlug Noll (Heterogene Indukt. Lpz. 1892) dafür den Terminus Horizontalgeotropismus vor. (*L.*)

Hormogonien s. Konidangien.

Hormone. Im tierischen Körper werden spezifisch wirkende, hypothetische Produkte der inneren Sekretion angenommen, welche die Tätigkeit einzelner Fermente einleiten oder die Funktionen aller Organe regulieren bzw. deren Entwicklung veranlassen können. Diese typischen »chemische Boten« wurden von Starling (Ergebn. d. Phys. V, 1906, S. 664) als H. bezeichnet. Es ist zu erwarten, daß sie auch im Pflanzenorganismus eine Rolle spielen. (*L.*)

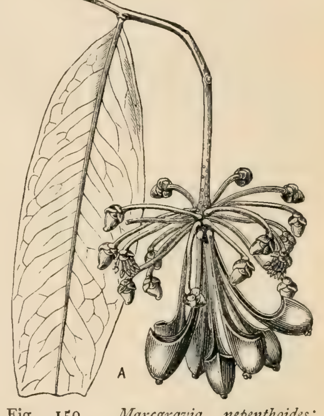


Fig. 159. *Marcgravia nepenthoides:* hängender Blütenstand mit den Honigkrügen *A.* (Nach Wittmack.)

Hornendosperm s. Samen.

Horstgrenze s. Baumgrenze.

Hüllblätter nennt man bei den Musci die Blätter, welche die Sexualorgane einschließen. Im übrigen wird die Bezeichnung H. meist mit Deckblätter identisch gebraucht. (*K.*)

Hüllchen = Involucella, s. Dolde.

Hülle 1. = Integument, s. Samenanlage; 2. = Involucrum, s. Dolde; 3. der Hepaticae, s. Involucrum derselben und Caulocalyx; 4. = Peridium, s. Karposoma u. Fruchtkörper d. Gasteromyceten.

Hüllkelch: 1 = Involucrum s. Dolde; 2 = Außenkelch, s. d.

Hüllplasma s. unter Peridineen.

Hüllschläuche der Sporenknospen s. d.

Hüllspelze s. Ährchen der Gramineen.

Hüllzellen (Caspary) s. Holzkörper.

Hülse = Legumen, s. Streufrüchte.

Hummelblumen. Als H. werden diejenigen Bienenblumen (s. d.) bezeichnet, welche auf Grund ihres Blütenbaues vorzugsweise oder ausschließlich von Hummeln bestäubt werden, für deren Arterhaltung mithin die Hummeln ausschlaggebend sind. Ihre geographische Verbreitung fällt daher auch stets innerhalb des Areales der Hummelverbreitung. Hierher gehören vor allem die *Aconitum*-Arten mit ihren langgestielten sich dem Hummelkopf wie eine Gesichtsmaske anschmiegenden Nektarien (s. dort), die *Acanthus*-Arten sowie zahlreiche tropische Orchideen wie *Stanhopea*-, *Catasetum*-, *Coryanthes*-,

Gongora-Arten, welche in ihrer Bestäubung direkt von der amerikanischen Hummelgattung *Euglossa* abhängig sind. (Vgl. Bienenblumen und Futtergewebe.) (*P.*)

Humus s. Kaustobiolith.

Humusanzeiger (SCHROETER, aus KIRCHNER S. 44): Pflanzen, die nicht auf rein mineralischem Boden vorkommen, sondern Humus verlangen.

Humusböden. Organo- (meist phyto-)gene Produkte der unvollständigen Zersetzung heißen Humus; sie stehen in inniger chemischer und physikalischer Wechselwirkung mit den anorganischen Bodenteilen. Am stärksten bilden sie sich in den kühl-feuchten Gebieten und erlangen dort große edaphische und pflanzenökologische Bedeutung.

Je nach dem Wesen der beteiligten Organismen und der Stufe der Zersetzung entstehen verschiedene Humuskörper; danach lassen sich etwa folgende humose Bodentypen trennen:

1. Torf entsteht, wo durch Wasseranreicherung Sauerstoffmangel herrscht und die Zersetzung hindert. Viele Pflanzenreste gemengt mit sauren Humuskörpern bilden den Torf, einen meist dunkelfarbigen, kühlen Boden von großer Wasserkapazität aber verschiedener Leitfähigkeit für Wasser. Torf ist die Unterlage der Moore.

2. Trockentorf (Rohhumusboden) entsteht, wo durch Verfilzung pflanzlicher Organe, besonders Wurzeln, Sauerstoffmangel herrscht und die Zersetzung hindert. Auch hier sind Pflanzenreste gemengt mit saurem Humus. Die tiefer liegenden Schichten sollen durch Trockentorf stark beeinflußt werden. (Bleisand-, Ortstein-Bildung.)

3. Mullerde (gewöhnlicher Humusboden) entsteht in besser durchlüftetem Boden mit reicherem Bakterien- und Tierleben. Anorganische Bodenteile sind hier mit neutralem oder alkalischem Humus (Mull) innigst vermengt. Mullerde ist für Pflanzenwuchs (indirekt) sehr nahrhaft und physikalisch günstig beschaffen; manche Pflanzen (Humuspflanzen) sind ganz auf Mullerde angewiesen.

Der Chemismus der H. ist noch sehr ungenügend bekannt. (Vgl. H. POTONIÉ, Die rezenten Kaustobiolithe, Band II, in Abh. Kgl. Preuß. Geolog. Landesanst. N. F. XV, 2, 1911. Vgl. Kaustobiolith.) (*D.*)

Humuspflanzen s. Saprophyten.

Humustheorie, die veraltete, von HASSENFRATZ begründete Vorstellung, daß die Pflanzen ihren Kohlenstoffbedarf unmittelbar aus dem Humus oder Dünger gewinnen. Sie wurde bereits von INGENHOUSZ widerlegt (vgl. WIESNER, Jan Ingen-Housz, Wien 1905), tauchte aber später wieder auf, um durch die Untersuchungen von WIEGMANN u. POLSTORFF (1842) ihre endgültige Widerlegung zu finden. (CZAPEK, Bioch. II, S. 835.) Die ernährungsphysiologische Bedeutung des Humus für höhere Pfl. ist, wie man in neuerer Zeit erkannte, eine indirekte, vermittelt durch die Tätigkeit der Mikroorganismen des Bodens. (*L.*)

Humuszehrer = Humusbewohner, s. Saprophyten.

Hungeretiolement s. Etiolement.

Hyaloplasma s. Zytoplasma.

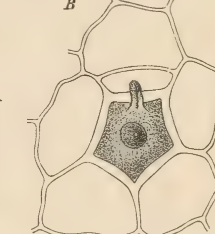
Hyalozysten s. Leukozysten, Fußnote.

Hybride s. Bastard.

Hybridisierung, Hybridogamie s. Bestäubung.

Hydathoden: Unter H. versteht man vorzugsweise an Laubblättern auftretende Sekretionsorgane, die zur Ausscheidung flüssigen Wassers dienen, also als aktive, den Schweißdrüsen des tierischen Organismus vergleichbare Wasserdrüsen fungieren. Man unterscheidet nach HABERLANDT (1904), dessen Angaben wir folgen, zwei Hauptgruppen der H.

Zunächst die »epidermalen H. ohne direkten Anschluß an das Wasserleitungssystem«, die entweder umgewandelte Epidermiszellen oder mehrzellige Haargebilde vorstellen. Als Beispiel mögen die einzelligen H. der Icacinee *Gonocaryum pyriforme* (Fig. 160 *A—B*) dienen. Jede solche Zelle gliedert sich in drei Teile. Über die dicke Außenwand ragt ein kleines Zäpfchen schräg empor, dessen Spitze verschleimt ist. Vom Zelllumen aus durchzieht ein enger Kanal das Zäpfchen und mündet in die Schleimpapille, bzw. direkt nach außen. Dies ist der offene Ausführungsgang der H. Der mittlere Teil besitzt die Gestalt eines vier- bis sechsseitigen Trichters. Der dritte untere Teil endlich stellt eine zartwandige Blase dar, die sich vom Trichter scharf abgrenzt. Sie dürfte bei den in der H. herrschenden Druckschwankungen als Druck- und Volumregulator wirken. — Bei den einzelligen H. der Menispermacee *Anamirta cocculus* ist in der Mitte der verdickten Außenwand ein eigentümlicher Filtrierapparat eingesetzt (Fig. 160 *C*). Dieser springt nach außen als kurze Membranpapille, nach innen als langer am Ende knorrig verzweigter Membranzapfen vor, dessen Inneres von einem engen Kanal durchzogen wird, in den zahlreiche Quertüpfel einmünden. — In Form mehrzelliger Haare treten die sogenannten Trichomhydathoden bei *Phaseolus multiflorus* und anderen Pflanzen auf, auf deren Blattunterseiten wir gekrümmten plasmareichen Keulenhaaren begegnen, die als H. fungieren.



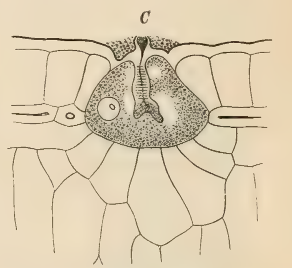


Fig. 160. Einzellige Hydathoden. *A* Längsschnittansicht, *B* Flächenansicht einer H. von *Gonocaryum pyriforme*, *C* eine solche von *Anamirta cocculus* mit Filtrierapparat. (Nach HABERLANDT.)

Die zweite Gruppe bilden jene H., die sich durch ihren »direkten Anschluß an das Wasserleitungssystem« charakterisieren. Solche finden wir z. B. in den Blättern vieler Farne (*Polypodium-*, *Aspidium-*, *Nephrolepis*-Arten usw.), wo sie aus einer in ein seichtes Grübchen eingesenkten Gruppe von epidermalen, plasmareichen, zartwandigen Drüsenzellen bestehen, die einem verbreiterten tracheidenreichen Leitbündelende unmittelbar aufsitzen. — Viel allgemeiner verbreitet sind jedoch die mit sog. Wasserspalten versehenen H., die sich bei zahlreichen Pflanzen an den peripheren Gefäßbündelenden der Blattspitzen, Blattzähne und Blattränder vorfinden. Die Tracheiden dieser meist keulig angeschwollenen Bündelenden divergieren an der Endigungsstelle gewöhnlich pinselartig und schieben

sich zwischen die oft gleichsinnig gestreckten Elemente eines zartwandigen Parenchymgewebes ein, das bis zur Epidermis reicht und von DE BARY als Epithem bezeichnet wurde. Vor dem angrenzenden Chlorophyllparenchym zeichnet sich das Epithem durch Kleinzelligkeit, Plasmareichtum, relativ große Zellkerne und mangelnden oder spärlichen Chlorophyllgehalt aus. Es wird von einem mehr oder minder reich ausgebildeten System von Interzellularen durchzogen. Diese sind in der Regel mit Wasser gefüllt und münden unter der Epidermis in einen oder mehrere Hohlräume. Darüber liegen die offenen Wasserspalten. Diese unterscheiden sich von den typischen Spaltöffnungen, aus denen sie phylogenetisch hervorgegangen sind, zunächst durch eine geringe Beweglichkeit ihrer häufig auch viel größeren Schließzellen, die nicht selten überhaupt fehlt. Es fehlen ihnen auch die charakteristischen Verdickungsleisten der typischen Schließzellen oder sind wenigstens schwächer ausgebildet. Vgl. Fig. 161. Die mit Epithemgewebe und Wasserspalten versehenen Hydathoden werden als Epithemhydathoden bezeichnet.

Einen eigentümlichen Typus der H. repräsentieren endlich die sog. Apikalöffnungen der Blattspitzen verschiedener monokotyler Wasserpflanzen. Es sind dies auf der Blattunterseite über dem Ende des Mittelnervs auftretende, nur von der Kutikula überspannte Grübchen, in welche meist zahlreiche Tracheidenenden pinselartig hineinragen. Ein Epithem fehlt. (*P.*)

Fig. 161. Radialer Längsschnitt durch die Epithemhydathode eines Blattzahnes von *Primula sinensis; o* obere, *u* untere Blattfläche, *p* Palisadenzelle, *t* Endtracheiden, an die Interzellularräume *i* des Epithems *e* grenzend, *s* Schließzelle einer Wasserspalte. (Nach HABERLANDT.)

Hydatophyten (oft auch »Hydrophyten«, doch unbequem wegen der leichten Verwechslung mit Hygrophyten), Wasserpflanzen. Gewächse, welche mindestens mit ihren vegetativen Organen im Wasser leben. Gewöhnlich, nicht immer, wird bei ihnen die ganze Körperoberfläche zum Absorptionsorgane und zeigt dabei oft starke Ausdehnung nach dem Prinzip der Oberflächenvergrößerung. Man trennt schwimmende H. (Plankton) und festsitzende H. (Benthos).

I. Schwimmende H.

1. Mikroplankton: meist mikroskopisch klein, ein- oder wenig-zellig, einzeln oder in Kolonien frei schwimmend, entweder im Salzwasser (Haloplankton,

pelagisches P.), im Süßwasser (Limnoplankton, limnetisches P.) oder in organogen verunreinigtem Wasser (Saproplankton). Besteht aus Schizophyceen, Schizomyceten, Diatomeen, Peridineen und Chlorophyceen.

2. Kryoplankton: ähnlich vorigem, auf Schneefeldern und Gletschern lebend, roten, braunen, grünen oder gelben Schnee erzeugend.

3. Makroplankton: vielzellige, größere Algen, meist in großen Kolonien schwimmend.

4. Hydrochariden: Vielzellige Moose (*Riccia*) oder Gefäßpflanzen, entweder untergetaucht (z. B. *Ceratophyllum*) oder einen Teil des Körpers an die Luft bringend (z. B. *Hydrocharis*).

II. Festsitzende H.

5. Nereiden. Meist größere, gewöhnlich vielzellige Algen, die an Felsen oder Steinen festsitzen. Im Meere (Halonereiden) oder im Süßwasser (Limnonereiden).

6. Podostemeen. Sehr eigentümliche Blütenpflanzen in flutendem Süßwasser auf Felsen und Steinen (*Podostemon*, *Hydrostachydaceae*), fast ganz tropisch.

7. Mikrobenthos. Dahin zählen Algen heißer Quellen, Sandalgen an Küsten, die Schizomyceten und Schizophyceen der an organogenen Stoffen reichen Gewässer.

8. Enhaliden (Seegräser) wachsen auf lockerem Boden in Salzwasser. Algen finden sich hier wenige (*Caulerpa*-Arten, Characeen). Die Blütenpflanzen (Potamogetonaceen und Hydrocharitaceen) überwiegen; sie zeigen geselligen Wuchs und bilden dichte grasgrüne »unterseeische Wiesen«. Vgl. weiteres bei Warming, l. c. und bei Ascherson, in Neumeyer, Anl. wiss. Beob. auf Reisen (1875) und (1888).

9. Limnaeen wachsen auf Kies, Sand, Ton oder Schlamm völlig untergetaucht, schwimmend oder flutend; Characeen, gewisse Moose, einige Wasserfarne und *Isoëtes*, Blütenpflanzen wie *Potamogeton*, *Hydrocharidac.*, *Sparganium*, *Hydatella*, *Nymphaeaceen*, *Myriophyllum*, *Callitriche*, *Subularia*, *Elatine*, *Montia*, *Litorella* etc. (*D.*)

Hydrochariten s. Hydatophyten.

hydrochor (Ludwig, Lehrb. d. Biol. d. Pflanz., 1895, S. 288) sind solche Verbreitungseinheiten, deren Transport durch die Strömung des Wassers erfolgt.

Hydrofoliola s. Aphlebien.

Hydrogamae s. Bestäubungsvermittler u. Wasserblütler.

Hydrogel s. Kolloid.

Hydroidenparenchym (Potonié, Pflanzenmorphologie, 1912, S. 192). Ein Parenchymgewebe, welches aus isodiametrischen Zellen besteht, von denen jedoch ein Teil bereits des Plasmainhaltes entbehrt und zum Schutz gegen ein Eingedrücktwerden nach Hydroiden-Art versteift ist, wodurch sie sich als Wasserspeicherzellen qualifizieren. Nach Potonié. (*P.*)

Hydrokarpie (Hansgirg, Physiol. u. phykophytol. Unters., 1893, S. 11): Ausreifen der Früchte im Wasser.

Hydrokleistogamie (Hansgirg) s. Kleistogamie.

Hydroklinie s. Psychroklinie.

Hydrom (Potonié) s. Gefäße.

Hydromegathermen: Wärme und Feuchtigkeit sind die beiden wich-

tigsten Faktoren für die Entwicklung der Vegetation. Nach den verschiedenen Mengeverhältnissen, worin sie den Pflanzen dargeboten werden und je nachdem diese ihnen angepaßt sind, hat A. DE CANDOLLE (Arch. Sc. Bibl. universelle Genève, 1874) die Pflanzen in folgende sechs Gruppen geteilt:

1. Hydromegathermen, d. h. Pflanzen, die an Wasser und an Wärme die größten Anforderungen stellen; ihre Heimat sind gegenwärtig besonders die tropischen Gegenden, soweit dort die Mitteltemperatur des kältesten Monats 16° übersteigt.

2. Xerophilen, die Trockenheitspflanzen, die viel Wärme verlangen, aber an Wasser die bescheidensten Ansprüche stellen. Hierher gehören die Wüsten-, Steppen- und manche Savannenpflanzen.

3. Mesothermen, die eine mittlere Wärme und jedenfalls zu gewissen Zeiten eine reichliche Feuchtigkeit verlangen. (Die Mitteltemperatur des kältesten Monats muß unter 16° aber über 0° liegen.)

4. Mikrothermen, die im Winter längere Frostzeiten vertragen, in der Vegetationszeit aber gleichmäßig verteilte Niederschläge beanspruchen.

5. Hekistothermen, die jenseits der Grenzen des Baumwuchses vorkommen, wo die Temperatur des wärmsten Monats unter 10° sinkt; sie ertragen lange Lichtmangel.

6. In den früheren Erdperioden gab es vielleicht Megistothermen, die hohe gleichmäßige Temperaturen (über 30°) verlangten. (*D.*)

Hydromorphosen (HERBST, vgl. formative Reize): Morphosen (s. d.) infolge von Wirkungen des Aufenthalts im Wasser. (*L.*)

Hydronastie (PFEFFER, II. 497 ff.), die Gesamtheit der aitionastischen Vorgänge, die durch die hydrischen Verhältnisse (Wassergehalt, -versorgung) verursacht werden. Da diese Bewegungen nicht allein durch Turgorveränderungen ausgelöst werden, so dürfte sich, nach PFEFFER, als Kollektivbegriff H. (ebenso Hydrotropismus) mehr empfehlen als Turgonastie, eine Bezeichnung, die HANSGIRG (Physiol. u. phykophytol. Unters., 1893, S. 11) benutzt. (*L.*)

hydrophil s. aërophil.

Hydrophilae (DELPINO) s. Wasserblütler.

Hydrophyten s. Hydatophyten.

Hydropinnae s. Aphlebien.

hydropische Zellen s. Cyanophyceenzelle.

Hydropleon s. Pleone.

Hydrosol s. Kolloid.

Hydrostereiden s. Holzkörper u. Transfusionsgewebe.

Hydrostereom, hydrostéréome transversal (BERNARD) s. Transfusionsgewebe.

Hydrotrophie s. Trophie.

Hydrotropismus: Bei manchen Pflanzen wird durch eine Feuchtigkeitsdifferenz in der Luft oder im Wasser usw. eine tropistische Krümmungsbewegung hervorgerufen, die entweder dem feuchten Medium zugewandt (positiver H.) oder von ihm abgewandt ist (negativer H.). Eine positive hydrotropische Fähigkeit besitzen die Haupt- und Nebenwurzeln, die durch dieses Reaktionsvermögen veranlaßt werden, sich nach der feuchteren Luft oder dem feuchteren Boden hin zu krümmen. Dagegen verhalten sich die

Sporangienträger von *Phycomyces* und anderen Mucorineen (vgl. WORTMANN, B. Z., 1881, S. 368), sowie nach MOLISCH (S. Ak. Wien, Bd. 88, 1883, S. 897) die Hutstiele von *Coprinus velaris* negativ hydrotropisch. (Nach PFEFFER.)

Hygrochasie (ASCHERSON). Die H. besteht hauptsächlich darin, daß bei einigen Pflanzen aus Gebieten, in denen Trockenzeit mit Niederschlagsperioden abwechselt, die Fruchtstände infolge von Durchfeuchtung Bewegungen ausführen, die die Ausstreuung der Samen oder Sporen erleichtern, beim Austrocknen sich aber wieder schließen (z. B. *Anastatica hierochuntica* [die sog. »Jerichorose«], *Odontospermum*-Arten u. a.) Es ist dies dem Verhalten der Mehrzahl der Gewächse entgegengesetzt, welche entsprechende, die Aussäung befördernde Bewegungen infolge des Austrocknens ihrer Gewebe ausführen — ein Verhalten, welches als Xerochasie bezeichnet wird.

Eine sekundäre H. hat zuerst STEINBRINCK bei einigen *Veronica*-Arten und bei *Caltha palustris* nachgewiesen. Das Aufspringen der Kapseln, bzw. der Teilfrüchte, erfolgt hier zwar xerochastisch, die Öffnung aber erweitert sich hygrochastisch, so daß nur durch Wasser (Regen, Überschwemmungswasser) die Samen verbreitet werden können. (Nach LUDWIG.)

Hygromorphosen (HERBST, vgl. formative Reize): Morphosen (s. d.) infolge Wirkung feuchter Umgebung (verminderter Transpiration). (*L.*)

hygrophile Pflanzen = Hygrophyten.

Hygrophyten. Landpflanzen, die an »physiologisch« feuchten Standorten leben und sich durch hohe Wasserökonomie kennzeichnen, werden H. genannt. Schwache Wurzeln, langgestreckte Achsen, große dünne Laubflächen, Armut an stereomatischen Elementen sind für sie bezeichnend. Auch den Besitz von Träufelspitzen, Hydathoden, Sammtblättern hat man mit Hygrophytismus in Verbindung gebracht. Vgl. SCHIMPER, Pflanzengeographie S. 20 ff. (*D.*)

Hygroskopiekoëffizient s. Wasserhaltungsvermögen.

hygroskopische Bewegungen sind solche, welche auf Quellung oder Entquellung der Zellmembranen beruhen. Je nach dem verschiedenen Quellungsgrad oder häufiger je nach der verschiedenen Orientierung des Quellungs(Schrumpfungs-)ellipsoids auf den antagonistischen Flanken eines Organs wechselt die Form und Richtung der Bewegung. Die beim Austrocknen am stärksten schrumpfende Schichte wird als dynamische oder Kontraktionsschichte bezeichnet, während die sich am wenigsten verkürzende Schichte das »Widerlager« darstellt. (Vgl. unter Schrumpfung und Kohäsionsbewegung und die dort zitierte Literatur.) (*L.*)

Hylogamie s. unter Amphimixis.

Hymenial s. Hymenophoren.

Hymenialbulbillen s. Hymenium, Fußnote.

Hymenialdrüsen s. Hymenium.

Hymenialgonidien: Im Innern der Sporenfrüchte verschiedener pyrenokarper Flechten kommen Gonidien vor, die von denen des Thallus durch geringere Größe und manchmal durch abweichende Gestalt verschieden sind. NYLANDER, welcher diese Gebilde entdeckte, bezeichnete sie (Syn. meth. Lichen., S. 47) mit dem Namen Hymenialgonidien. Diese finden sich z. B. bei *Endocarpon pusillum* (Fig. 162), *Staurothele ventosa*, *Stigmatomma*

cataleptum usw. und sind Abkömmlinge der Thallusgonidien, welche regelmäßig bei der Perithezienbildung in die junge Anlage mit eingeflochten werden. Bei jeder Sporenejakulation werden zugleich eine Anzahl H. ausgeworfen. (Nach STAHL, Beitr. z. Entwicklungsgesch. d. Flecht. II. 1877, vgl. Ref. in JUSTs Bot. Jahresb. 1877, S. 46, und FÜNFSTÜCK, E. P. I. 1*, S. 17.) (*Z.*)

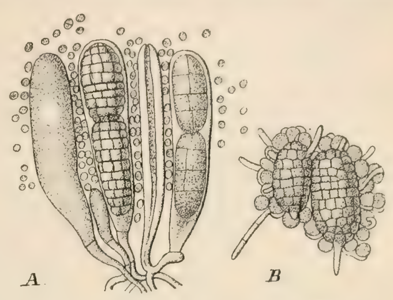


Fig. 162. *Endocarpon pusillum: A* Fragment aus dem Hymenium mit zahlreichen Hymenialgonidien zwischen den Schläuchen; *B* zwei ausgeworfene Sporen, deren Keimschläuche Hymenialgonidien umsponnen haben; letztere haben infolgedessen bereits beträchtlich an Größe zugenommen ($^{320}/_{1}$). (Nach STAHL.)

Hymenium: Bei einem großen Teile der Fungi stehen die fruchtbildenden Organe (Konidienträger, Basidien, Asci) in festerer Verbindung zu einer besonderen Schicht, dem H. oder der Fruchthaut. Diese bekleidet die Hymenophore. Im Hymenium herrscht eine bestimmte räumliche Ordnung und Reiffolge der Basidien bzw. Asken, die aber bei den einzelnen Arten eine verschiedene sein kann. Bei den meisten Arten finden sich daher Basidien und Asken in allen Reifestadien, auch werden sie in bestimmter Folge kontinuierlich nachgebildet. In dem H. finden sich häufig zwischen den sporenbildenden Zellen noch andere unfruchtbare, aber für Spezies, oft auch Familie u. a. charakteristische Elemente, welche als Paraphysen (Zwischenzellen) und Hymenialdrüsen (Zystiden) unterschieden werden können[1]). Die Paraphysen, welche bei den Ascomyceten (s. unter Asci) ihre höchste Ausbildung erlangen, sind typische Gebilde, welche vor den Asci usw. ausgebildet und später von den sporenerzeugenden Zellen durchwachsen werden; sie finden sich auch an dem H. mancher

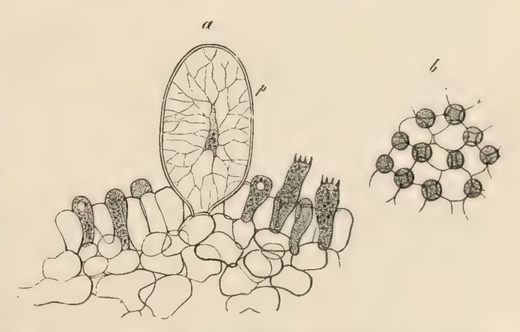


Fig. 163. Hymenium von *Coprinus micaceus: a* Längsschnitt, *b* Oberflächenansicht, *p* Zystide ($^{390}/_{1}$) (Nach DE BARY.)

[1]) HÖHNEL und LITSCHAUER (S. Ak. Wien, Bd. 115, 116) unterscheiden von den typischen Zystiden (*Peniophora*-Zystiden) noch Pseudo- und Dendrophysen, sowie Gloeozystiden. Bei *Peniophora Aegerita* kommt es häufig vor, daß das H. in der Entwicklung stecken bleibt und statt regulärer Basidien und Sporen eigentümliche bulbillenförmige Anschwellungen (Hymenialbulbillen) ausbildet. (*K.*)

Basidiomyceten, z. B. bei *Coprinus* (Fig. 163). Die Zystiden, welche in dem H. der Basidiomyceten besonders reich entwickelt sind, stellen haarige Gebilde dar, welche, wie sich besonders klar aus der Entwicklungsgeschichte der Gattung *Hypochnus* ergibt, Endzweige eines Hyphenbündels sind, deren Seitenzweige die sporenbildenden Zellen (Basidien) bilden. (Nach J. SCHRÖTER, in E. P. I. 1, S. 54.) (*F.*)

Hymenium der Flechten s. Apothecien der Flechten.

Hymenophoren (Fruchtschichtträger) sind die Träger des Hymeniums und haben die Aufgabe, möglichst große Hymenialflächen auf kleinstem Raum so zu lagern, daß der freie Fall aller abgeworfenen Basidiensporen gewährleistet ist. Dementsprechend sind die Hymenophoren meist als Waben, Falten, Stacheln, Blätter oder Röhren gestaltet, die sich nach unten hin verjüngen und ein bestimmtes Orientierungsvermögen (positiver Geotropismus) besitzen. Der letztgenannte bedingt das lotrechte Wachstum nach unten. An solchen nach unten hin verjüngten genau senkrecht gestellten Trägern kann jede in der Fallrichtung sich bewegende Spore den darunter befindlichen Luftraum erreichen. Bei den Hutpilzen sind die Hymenophoren an besonderen Organen — den Fruchtkörperplatten — inseriert. Diese besitzen ebenfalls ein besonderes räumliches Orientierungsvermögen, und zwar wachsen sie im Gegensatz zu den Hymenophoren in wagerechten Richtungen (diageotropische Einstellung), so daß viele Hymenophore dicht nebeneinander in bestimmter Anordnung an den Platten gebildet werden können. Das gesamte System der Hymenophore an der Fruchtkörperplatte wird als Hymenial bezeichnet. Das Hymenium kann bei den einfachsten Formen, die große Substratflächen für seine Bildung zur Verfügung haben, die Fruchtkörperplatten direkt (Stereum) bekleiden, ohne daß ein Hymenial zur Bildung kommt.

Schließlich kommt noch als ein weiteres hier für die Energieausrüstung der Basidie (s. d.) sorgendes Organ, der Fruchtkörperstiel, in Betracht, der die Fruchtkörperplatten samt Hymenial — den Hut — so weit in die Höhe hebt, daß die fallende Basidienspore einen Luftraum von genügender Höhe vorfindet, auch vermag er den Hut durch seine meist negativ geotropische Einstellung zu orientieren. Die verschiedenartige Ausgestaltung des Hymenials in Stacheln, Warzen, Poren, Blättern, bildet das Haupteinteilungsprinzip der Familien in der Systematik der Basidiomyceten. (*F.*)

Hymenopterenblumen = Hautflüglerblumen s. d.

Hymenopterocecidien, die durch Hymenopteren (Hautflügler) erzeugten Gallen (s. d.). Hierher gehören vor allem die komplizierten Produkte der Cynipiden. (*Kst.*)

Hypanthium s. Receptaculum.

Hyperbelgesetz s. Reizmenge.

Hyperchimären (STRASBURGER, B. D. B. G. 1909) s. Chimären.

Hyperchromasie der Zellkerne. Von einer solchen spricht man dann, wenn sich in den Kernen eine beträchtlich größere Zahl von Chromosomen zeigt als zu erwarten ist. So berichtete GUIGNARD (1892), daß im unteren Embryosackkern von *Lilium* »überzählige« Chromosomen auftreten. Ähn-

liches schilderte FRISENDAHL (1912) für *Myricaria*. STRASBURGER zeigte 1908 (J. W. B. Bd. 45), daß in ersterem Fall nachträgliche Längsspaltungen einsetzen, FRISENDAHL läßt auch wohl Querteilungen mitspielen. — Starke Stoffwechselvorgänge sind eventuell dafür verantwortlich zu machen. Dies gilt ganz besonders für die hyperchromatischen Kerne, die nach Wurzeldekapitationen auftreten (NĚMEC 1910). Ansätze zu Hyperchromasie beobachtete auch ROSENBERG im Suspensorkern gewisser Kruziferen. (*T.*)

hyperhydrische Gewebe: Als h. bezeichnet KÜSTER (1903) alle diejenigen abnormen Gewebe, deren Bildung ersichtlich auf einen Überschuß an Wasser innerhalb der Pflanze zurückzuführen ist. Sie kommen alle durch abnorme Vergrößerung der Zellen (Hypertrophie) zustande; man sieht in den meisten Fällen bei Entstehung der abnorm großen Zellen ihren plasmatischen Inhalt abnehmen und ihre geformten Bestandteile wie die Chlorophyllkörner allmählich degenerieren. (Siehe auch unter Lentizellen- und Rindenwucherungen und Intumescenzen.) (*Kst.*)

hyperisotonisch = hypertonisch s. Osmose.

Hyperplasie (VIRCHOW, Zellularpathologie, 1858, S. 58): Als H. bezeichnet VIRCHOW alle abnormen Massenzunahmen der Gewebe und Organe, die durch Zellenteilung zustande kommen. Als Homöoplasie wird von KÜSTER (1903) diejenige Gewebeneubildung bezeichnet, die hinsichtlich ihrer Gewebedifferenzierung mit dem normalen Mutterboden übereinstimmt; als Heteroplasie dagegen wird jede Massenzunahme eines Organs bezeichnet, bei der durch abnorme Zellteilungen Gewebe gebildet werden, deren Bau nicht dem normalen gleicht. (*Kst.*)

Hypertrophie: Unter H. versteht KÜSTER (1903) jeden abnormen Wachstumsvorgang, der bei Ausschluß von Zellteilungen zur Bildung abnorm großer Zellen führt. H. tritt ein nach Verwundung (Kallushypertrophie), nach Infektion durch gallenerzeugende Parasiten (z. B. Erineumgallen), bei Entstehung der hyperhydrischen Gewebe (s. d.) usw.

Während oder nach der Volumzunahme erfahren zumeist auch der Inhalt der Zellen und ihre Membranen verschiedene Veränderungen: entweder es erfolgen regressive Veränderungen; das Plasma wird verbraucht, die Inhaltskörper degenerieren oder werden gelöst (kataplastische H.), oder es treten progressive Veränderungen ein, die den Zellen neue anatomische Kennzeichen und Funktionen geben: die Zellen speichern Eiweiß oder Stärke, oder sie entwickeln Chlorophyll und roten Vakuolenfarbstoff, oder ihre Membranen bekommen charakteristische Verdickungen (prosoplastische H.). (*Kst.*)

Hyphen der Algen (nach REINKE, vgl. O. I. S. 448). Dieselben treten im Mark gewisser Phaeophyceen auf. Wenn die Markzellen durch Schleim getrennt werden, wölben sich beliebige Stellen ihrer Wandung vor und wachsen zu langen Fäden aus, die den Hyphen der Pilze ähneln. Hierher gehören auch die Trumpet-Hyphae der Amerikaner. (*K.*)

Hyphen der Pilze s. Myzel.

Hyphengewebe vgl. Myzel und Plektenchym.

Hyphenvolum: Durchmesser des Hyphenzylinders dicht hinter dem Zuwachskegel gemessen als Größenausmaß. Dieses ist für die Arten ein fixiertes wie bei den Sporendurchmessern. (*F.*)

Hyphoiden (VUILLEMIN, Bull. Soc. Sc. Vianoy, 1909) = hyphenähnliche Scheiden, die aber von der Wirtspflanze produziert werden, in denen eingedrungene Bakterien liegen, so bei Rhizobium in Leguminosenwurzeln. (*T.*)

Hyphopodien s. Myzel.

Hyphydrogamicae (KNUTH) s. Bestäubungsvermittler u. Wasserblütler.

hypisotonisch = hypotonisch s. Osmose.

Hypnoakineten = Ruheakinet s. Akineten.

Hypnosporen (ROSTAFINSKI, in Denkschr. d. Krakauer Akad., Abt. III, Bd. II) oder Hypnozysten nennt man bei Chlorophyceen solche mit Reservestoffen erfüllte Dauerzellen oder Ruheakineten, welche vor dem Keimen für eine längere Zeit ruhen. Vgl. auch Akineten. Über H. und Hypnozysten vgl. auch CHODAT, Algues vertes de la Suisse (1902). (*Sv.*)

Hypnothalli: CHODAT gibt für *Monostroma* (Fam. der Ulvaceen) an, daß unter Vergrößerung und Einlagerung von Reservesubstanz Thalluszellen sich in ruhende Akineten umwandeln. Durch einige Teilungen können diese Dauerzellen Häuflein bilden, sogen. »Hypnothalli« (O. I S. 208). (*K.*)

Hypnozysten s. Hypnosporen.

Hypochilium der Orchideenblüte s. diese.

Hypoderm. Der Begriff H., Unterhautgewebe, epidermale Schichten, mehrschichtige Epidermis wurde von verschiedenen Autoren je nach rein entwicklungsgeschichtlichen oder physiologischen Gesichtspunkten zwar verschieden definiert, aber alle die verschiedenen Definitionen vereinigen sich darin, als H. nur diejenigen unter der Epidermis liegenden Zellschichten zu verstehen, welche die Epidermis in ihrer Funktion unterstützen. Im Bereiche der Blattanatomie fallen demnach unter diesen Begriff die subepidermalen Wassergewebeschichten bei *Begonia*, *Ficus*, die dickwandigen, vielfach sklerenchymatischen oder bastförmigen subepidermalen Zellschichten in den Blättern zahlreicher Gymnospermen, Bromeliaceen, Gramineen usw. In den Stengeln ist das H. häufig in Form von subepidermalen Kollenchym- oder Sklerenchymsträngen entwickelt. In der Wurzelanatomie hat sich der Begriff H. wenig eingebürgert. Es wird hier vielmehr von den subepidermalen Schichten eine in der Regel aus Endodermzellen gebildete Zellschicht der primären Rinde als äußere Endodermis oder Exodermis der eigentlichen (inneren) Endodermis gegenübergestellt. Dieses als Exodermis bezeichnete Wurzelhypoderm hebt sich bei mit Wurzelhülle versehenen Luftwurzeln besonders deutlich ab und lehnt sich nach innen unmittelbar an die Wurzelhülle an, die ja entwicklungsgeschichtlich aus der Epidermis hervorgegangen ist. Die Exodermis besteht aus langgestreckten, im älteren Stadium meist dickwandigen Endodermzellen (Langzellen) und den sogen. Kurzzellen, Durchlaßzellen, Durchgangszellen, meist viel kürzeren, dünn-

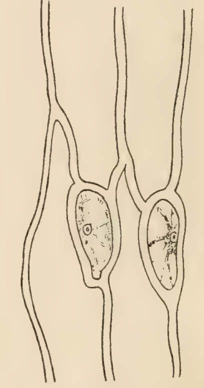


Fig. 164. Zwei Kurzzellen zwischen Langzellen der Exodermis in der Assimilationswurzel von *Campylocentron chlororhizum*. (Nach PORSCH.)

wandigen, plasmareichen Zellen; diese stellen die Durchgangsstellen für das von der Wurzelhülle gesammelte Wasser dar. (Vgl. Fig. 164.)

A. MEYER dehnte den Ausdruck H. auch auf die Wurzel aus und bildete den Begriff der Wurzelhypodermis. Er versteht darunter alle jene Schichten der Wurzel, welche durch Lage, Bau ihrer Elemente und lückenlosen Zusammenschluß erkennen lassen, daß sie die Wurzelhaut (s. d.) in ihren Funktionen unterstützen. Im Anschluß an diese weitere Fassung des Begriffes der Wurzelhypodermis hat KROEMER auf Grund eingehender Detailuntersuchungen eine sehr komplizierte Terminologie geschaffen, die, obwohl sie sich bis heute in der anatomischen Literatur noch nicht eingebürgert hat, im folgenden auszugsweise wiedergegeben ist. KROEMER bezeichnet die am häufigsten vorkommende, größtenteils oder ausschließlich aus Endodermzellen bestehende Hypodermisart als Endodermhypodermis oder Interkutis. Ihrer Zusammensetzung nach unterscheidet er folgende Spezialfälle:

1. Die Interkutis ist einschichtig und besteht aus Endoderm- und Kurzzellen. — »Kurzzellen-Interkutis.«

2. Die Interkutis ist ein- oder mehrschichtig und besteht nur aus Endodermzellen. — »Einheitliche Interkutis«

3. Die Interkutis ist vielschichtig und besitzt Kurzzellen nur in der Außenschicht. — »Gemischte Interkutis.«

Besteht die Hypodermis aus einer ein- oder mehrschichtigen Interkutis und einer darunterliegenden Kollenchym- oder Sklerenchymschicht, so bezeichnet er dieselbe als »verstärkte Interkutis.«

Besteht die Hypodermis aus einer oder mehreren Kollenchymschichten, dann nennt er sie Kollenchym-Hypoderma. Die Kollenchymhypodermen zeigen mit zunehmendem Alter die von MEYER als Metadermbildung bezeichnete Erscheinung. Sie besteht in einer auf Grund der Reaktionen keineswegs mit Verkorkung identischen, unter Bräunung einhergehenden Veränderung der Membran, welche starke Resistenz gegen Schwefelsäure aufweist. Entsprechen die Hypodermen in ihrem Bau den φ-Scheiden RUSSOWS, dann bezeichnet sie KROEMER als φ-Zellen-Hypodermen, indem er die einzelnen Zellen φ-Zellen nennt. Sie sind dadurch charakterisiert, daß jede Radialwand in ihrer Mitte eine gerade, dicke, geschichtete, halbzylindrische Längsfaser besitzt. Vgl. KROEMER in Biblioth. bot., 1903, Heft 59 und PORSCH in D. Ak. Wien, 1906, Bd. 79. (*P.*)

hypogäe Kotyledonen s. epigäe Kotyledonen.

hypogene Blüten s. Receptaculum.

hypogene Cephalopodien s. d.

hypogene Infloreseenzen der Hepaticae s. epigen.

Hypokopula s. Bacillarien.

Hypokotyl, hypokotyles Stengelglied s. Embryo.

Hyponastie s. Epinastie.

hypophlöodische Flechten s. Thallus d. Flechten.

Hypophyse; 1. = Anschlußzelle, s. Samen; 2. d. Mooskapsel s. d.

Hypoplasie (nach KÜSTER, 1903, S. 21 ff.): Wenn ein Organismus oder einer seiner Teile nicht die normale Ausbildung erfährt, sondern seinen Entwicklungsgang vorzeitig beschließt, so daß Formen oder Eigenschaften, die unter normalen Verhältnissen nur vorübergehend den betreffenden Organismen oder Organen zukommen, als endgültige fixiert erscheinen, sprechen wir

von H. H. ist somit mangelhafte Entwicklung; ihre Produkte bleiben in einer oder mehreren Beziehungen hinter den Resultaten normaler Entwicklung zurück. Die Entwicklung der Organismen oder Organe erscheint gleichsam »gehemmt«, weswegen wir die Produkte eines hypoplastischen Entwicklungsganges als Hemmungsbildungen bezeichnen können. Aus dem Gesagten ergibt sich, daß wir bei ihrer Behandlung es nur mit Formen und Eigenschaften der Organismen und ihrer Teile zu tun haben werden, die bereits von der Ontogenie normaler Individuen her bekannt sind. — H. macht sich vor allem bemerkbar als Folge ungenügender Ernährung (Verzwergung, unvollkommene Gewebedifferenzierung usw.). (*Kst.*)

Hypopleura s. Bacillarien.

Hypopodium: das Achsenstück eines Achselsprosses unterhalb des Vorblattes. (*W.*)

Hypostase. An dem gegen die Chalaza zu gelegenen Ende des Embryosackes findet sich nicht selten eine Gruppe von Zellen, deren häufig, aber nicht immer, verdickte Membranen Holzreaktionen geben. Diese physiologisch verschieden gedeutete Zellgruppe nannte VAN TIEGHEM (Ann. sc. nat., 1902, I. 16, 8. Sér. bot.) H. Bezüglich ihrer physiologischen Deutung vgl. GRIMM in Flora 1902, S. 319. (*P.*)

hypostatisch s. epistatisch.

Hypostomium s. Sporangien der Pteridophyten.

hypothallinische Anhangsorgane s. Prothallus.

Hypothallium der Corallinaceen (vgl. P. LEMOINE, C. R., 15 févr. 1909). — Die gröberen Corallinaceen aus den Gruppen *Lithothamnioneae* und *Melobesieae* zeigen in dem inneren Bau eine mehr oder weniger deutlich hervortretende anatomische Differenzierung. Bei den krustenförmigen Arten kann man so an einem Längsschnitt durch die Kruste nach dem verschiedenen Verlauf der Zellreihen zwei Lagen unterscheiden, die als Hypothallium und Perithallium bezeichnet werden. Die Zellreihen der Basalschicht, des Hypothalliums, streben bogig nach oben und setzen sich dann senkrecht an die Zellreihen des Perithalliums an, die bei vielen Formen nach oben von einer besonderen Dachzellenschicht, eine Art Epidermis, begrenzt werden. Die oberen Partien des Perithalliums beherbergen die Chromatophoren, die unteren sind mit Stärke angefüllt, bei den untersten Partien des Perithalliums, ebenso bei dem ganzen Hypothallium, sind die Zellen inhaltsleer; dieser (oft der größte) Teil des Thallus dient nur zur Festigung und hat an den Lebensfunktionen der Alge keinen weiteren Anteil mehr. Die Mächtigkeit, Ausbildung und Form des Hypothalliums ist sehr wechselnd und von dem Standorte sehr abhängig. Die verschiedene Ausbildung des Hypothalliums und Perithalliums kann sich auch darin

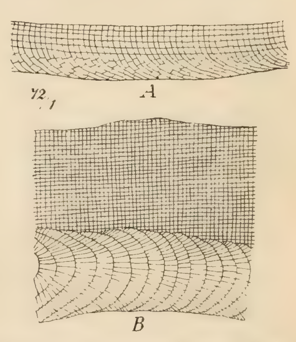


Fig. 165. *Lithothamnion siamense* Fosl. nach FOSLIE. Querschnitt des Sprosses mit kleinem, ungeschichtetem Hypothallium und Perithallium (72/1); *B Lithothamnium fragilissimum* Fosl. nach FOSLIE. Querschnitt des Sprosses mit großem, geschichtetem Hypothallium und Perithallium (72/1).

zeigen, daß diese Gewebe bei vielen Formen aus schön konzentrischen Schichten aufgebaut, bei anderen dagegen ohne jegliche Schichten aus längslaufenden Zellenreihen zusammengesetzt sind. (Vgl. Fig. 165.) (*Sv.*)

Hypothallus: 1. s. Prothallus; 2. d. Myxomyceten s. Plasmodium.

Hypotheca s. Bacillarien.

Hypothecium s. Asci und Apothecien d. Flechten.

hypotonisch s. Osmose.

hypotroph, Hypotrophie (WIESNER) s. Trophie.

Hypovalva s. Bacillarien u. Peridineen.

Hypsophylla s. Blattfolge.

Hysteresis s. Kolloid.

hysterogene Gerbstoffbehälter. Als h. G. bezeichnet ZOPF (in Bibl. bot., Heft 2, S. 33) jene G., welche durch nachträgliche Teilung aus Parenchymzellen hervorgehen im Gegensatz zu den protogenen G., welche bereits im Urmeristem als solche angelegt wurden. (*P.*)

I. J.

Jahresperiode des Wachstums s. Wachstum.

Jahresringe. In unseren Breiten hat die Periodizität der klimatischen Verhältnisse eine solche im Holzbau zur Folge. Im allgemeinen setzt das Dickenwachstum im Frühjahr mit der Bildung weitlumigerer tracheidaler Elemente ein (Frühholz), welches allmählich in dickwandigeres, gefäßärmeres Holz (Spätholz) übergeht, wodurch eine scharfe Grenze gegen den nächstjährigen Holzzuwachs bedingt wird. Durch dieses Alternieren kommen distinkte jährliche Zuwachszonen (Jahresringe) zustande. Auch Trockenperioden können eine J.-bildung veranlassen. Bei Konstanz d. Veg.-Bedingungen, wie sie im feuchtwarmen Tropengebiete herrschen, unterbleibt natürlich die Ausbildung von J. Andererseits können abnorme Verhältnisse wie Raupenfraß ausnahmsweise auch die Bildung von zwei J. in einer Veg.-Periode veranlassen. (Vgl. KLEBS, Heidelberg. Akd. Wiss. 1914, S. 83.) (*L.*)

Jaminsche Ketten. Von solchen spricht man, wenn unter bestimmten Umständen in Kapillaren Wasser- und Luftsäulchen miteinander alternieren. Über ihr Auftreten in den Gefäßen und ihre Rolle beim Saftsteigen s. SCHWENDENER, S. Ak. Berlin, 1886 u. DIXON, Progr. IV. (*L.*)

Idant, Ide[1]) (WEISMANN, Über Vererb. 1892, S. 711) s. Keimplasmatheorie u. Pangenosomen.

Idioblasten. Nach SACHS Gesamtbezeichnung für in den verschiedensten Geweben entweder einzeln oder in Zellgruppen, Zellnestern, auftretende fremde Formbestandteile, welche sowohl histologisch als physiologisch, vielfach auch durch auffallende Größe von den benachbarten Gewebeelementen abweichen, z. B. die im Assimilationsgewebe vieler Pflanzen auftretenden dickwandigen, verschiedengestalteten mechanischen Zellen, die Steinzellen

[1]) Gebildet im Anschluß an Idioplasma.

im Fruchtfleisch mancher Birnensorten, die inneren Haare der Nymphaeaceen (s. Grundgewebshaare) u. a. (*P.*)

Idiochromatin s. unter Zellkern.

Idiochromosomen = Heterochromosomen s. Chromosomen.

Idiomeren nennt V. HAECKER (Jen. Zeitschr. Naturw. Bd. 37, 1903, S. 312) die bei der Karyokinese während des eigentlichen Ruhestadiums zu chromosomalen Teilbläschen sich umbildenden Chromosomen. Die I. verschmelzen dann wie H. glaubt, vielfach zu dicht nebeneinander geschmiegten Bläschen, welche der väterlichen und mütterlichen Kernhälfte entsprechen sollen und für die HAECKER die Bezeichnung Gonomeren vorschlägt. Auf S. 374 sagt er: »Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen dem idiomeren und gonomeren Kernzustand, in dem Sinne, daß der letztere gewissermaßen als ein Grenzfall des ersteren erscheint«. Im Pflanzenreich haben wir nur für die Askomyzeten und Uredineen Beispiele dafür, daß die beiden Gametenkerne im Kopulationsakte zunächst noch nicht miteinander verschmelzen, sondern im Gonomeren-Zustande nebeneinander hergehen. Schließlich erfolgt aber doch immer, nachdem in einer größeren Zahl von Zellen sich dieser Zustand erhalten hatte, die völlige Kopulation und die dadurch hervorgerufene Reduktionsteilung (s. d).

Eine Verzögerung der Sexualkernverschmelzung ist auch sonst bei Pilzen u. Algen häufig. (S. auch unter Dualismen der Kernsubstanzen.) Die Literatur ist bei CLAUSSEN, Zeitschr. f. Bot. 1912 eingehend erörtert. (*T.*)

Idioplasma (Idioplasma-Theorie): Es war zuerst NAEGELI (Mechan. Theorie d. Abstammungslehre, 1884, S. 368), der auf Grund scharfsinniger Erwägungen zu der Folgerung gelangte, daß im Protoplasma der Keimzelle ein relativ festes, äußerst kompliziert gebautes Anlagenplasma oder Idioplasma vorhanden sein müsse, das »immer eine bestimmte und eigentümliche Entwicklungsbewegung« einleitet und regelt, »die zu einem größeren oder kleineren Zellkomplex führt, zu einer bestimmten Pflanze, zum bestimmten Blatt, zur Wurzel, zum Haar der bestimmten Pflanze«. Jede wahrnehmbare Eigenschaft des ausgebildeten Organismus ist als Anlage im I. vorhanden, das selbstverständlich nicht bloß in der Keimzelle, sondern in jeder Körperzelle des sich entwickelnden Organismus enthalten ist und ihre spezifische Ausbildung anregt und beherrscht. NAEGELI stellte sich das I. in Gestalt von zarten Strängen vor, die ein zusammenhängendes Netzwerk bildend den ganzen Pflanzenkörper durchziehen; er hat aber auch schon die Ansicht geäußert, daß das I. »besonders im Zellkern zusammengedrängt sei«. Später wurde diese letztere Annahme durch morphologische Entdeckungen [s. E. VAN BENEDEN beim Pferdespulwurm (*Ascaris megalocephala*), STRASBURGER, Neue Unters. über d. Befruchtungsvorgang, 1884, O. HERTWIG, D. Problem d. Befruchtung, 1885, KÖLLIKER, D. Bedeutung d. Zellkerne f. d. Vererb., in Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 42, 1885, und WEISMANN, Die Kontinuität d. Keimplasmas etc., 1885] noch wahrscheinlicher gemacht, endlich nahezu erwiesen durch die neuesten experimentellen Erfahrungen (s. auch unter Chromosomen) von CORRENS, BAUR, BOVERI, HERBST. Das Wort Idioplasma ist auch nach dem Einsetzen der modernen Bastardforschung nicht obsolet geworden. Z. B. benutzt es BAUR in Einf. in exp. Vererbl., II. Aufl., 1914 in modernisiertem Sinne. Man könnte darunter die Summe der einzelnen Gene bezeichnen, die ein Individuum besitzt. Wie man sich diese Gene dann miteinander verknüpft denkt, wäre eine Frage für sich, s. auch Keim-

plasmatheorie, Germinalplasma (WEISMANN), Individualplasma (FICK); vgl. ferner die Ausführungen unter »Vererbungsstruktur« in ROUX, Terminologie d. Entw.-Mechanik, 1913, S. 435ff. (*T.*)

Ikterus = Chlorose.

illegitime Befruchtung s. Heterostylie u. halblegitime Befr.

Imbibition s. Quellung u. Kolloid.

Imbibitionsbewegungen, -mechanismen s. Bewegungen.

imbrikate Ästivation s. Knospendeckung.

Immenblumen, -fallen, s. Bienenblumen.

Immenfalterblumen: Als I. wurden Bienenblumen bezeichnet, welche auch häufig von Faltern besucht werden, z. B. *Alectorolophus*-Arten. (*P.*)

Immotiflorae (DELPINO) s. Bestäubungsvermittler.

Immunität s. pathogen u. Toxin.

Immunitätsreaktion s. unter Antikörper.

Immutabilität, immutable Perioden s. Mutation.

Impressibilität s. Empfindlichkeit.

Impressionszeit (CZAPEK, J. w. B., Bd. 32, 1898, S. 182), derjenige »Zeitabschnitt, während welchem nach Aufhören der Tätigkeit des physikalischen Reizes jederzeit noch eine nachträglich erfolgende Reizreaktion auf denselben früheren Reiz beliebig ausgelöst werden kann.« (*L.*)

inäquipolar s. Polarität.

inaktive Pangene (DE VRIES 1913) s. unter Mutationstheorie.

Inaktivierung, vorübergehende Hemmung einer Organfunktion unter dem Einflusse äußerer oder innerer Bedingungen. So werden z. B. Chloroplasten durch kontinuierliche Beleuchtung, Verhinderung der Ableitung der Assimilate, höheren Partialdruck des CO_2 u. a. inaktiviert; eine rechtzeitige Beseitigung dieser hemmenden Faktoren reaktiviert die normale Funktionstüchtigkeit.

Unter Inaktivitätsatrophie versteht man die Reduktion oder das völlige Schwinden von Organen oder Organteilen infolge andauernden Nichtgebrauchs oder Verringerung ihrer Inanspruchnahme. Eine Steigerung der Funktion kann umgekehrt eine Vergrößerung, eine Aktivitätshypertrophie, bedingen. (Ausführlicheres bei ROUX, D. Kampf d. Tl. im Organism. Lpz. 1881.) Vgl. Aktivitätshomöoplasie. (*L.*)

Inaktivitätsatrophie s. Inaktivierung.

Inaktivitätshypoplasie (KÜSTER) s. Aktivitätshomöoplasie.

Inanition oder Ernährungsohnmacht nennt PRINGSHEIM (B. D. B. G., 1887, S. 300) einen Zustand der grünen Zelle, der durch Sauerstoffentziehung hervorgerufen werden kann (vgl. unter Asphyxie) und in dem die Zelle bei sonst völliger Integrität, namentlich bei normaler Erhaltung ihres Chlorophyllapparates mit der Bewegungsfähigkeit ihres Protoplasmas zugleich ihre Assimilationsfähigkeit verloren hat. Die I. kann durch Sauerstoffzufuhr wieder behoben und die Zelle in den normalen assimilationsfähigen Zustand zurückgeführt werden. I. im weiteren Sinne bedeutet jeden durch Hunger herbeigeführten Erschöpfungszustand der Zelle. (*Kst.*)

Indexhypothese (V. HAECKER) in der Zytologie besagt, daß die Heterochromosomen nur einen Index für die bereits vollzogene Geschlechtsbestim-

mung darstellen, also nicht selbst die Gameten geschlechtlich determinieren (vgl. HAECKER, Allg. Vererb.lehre, II. Aufl., 1912, S. 368). (*T.*)

indifferente Anlagen (VÖCHTING, Organbildung I, 1878/84, S. 240) s. Anlage.

Indifferenzzustand. Als I. bezeichnet man Zustände, in welchen der Organismus sich Reizen gegenüber indifferent verhält oder unter welchen er von Reizen überhaupt nicht getroffen wird, also den Zustand vor und nach der Reizung (vgl. unter Erregung). Es ist aber daran festzuhalten, daß die Indifferenz nur eine scheinbare ist; jedenfalls ist ein indifferenter Zustand nicht als ein erregungsloser aufzufassen: ein solcher ist streng genommen überhaupt nie realisierbar. Vgl. unter Erregung u. Mneme. Über I. bei phototropischer Reizung s. insbes. CLARCK, Z. f. B., V., 1913, S. 737. (*L.*)

indigen s. einheimisch.

indirekte Kernteilung (FLEMMING) = Karyokinese.

Individualplasma. FICK (Archiv Anat. u. Physiol. Anat. Bd. 1907) nimmt für jedes Individuum eine spezifische Plasmaart an, »in der alle Vorbedingungen für die ganze spezifische individuelle Entwicklung und die Entstehung aller vererbten und erworbenen vererbten individuellen Eigenschaften gegeben sind«. Das Individualplasma würde also dem »Idioplasma« eines einzelnen Individuums (etwa im Gegensatz zu dem einer »Spezies«) gleichzusetzen sein. (*T.*)

individuelle Variation vgl. Variabilität und DARWINs Selektionslehre.

Individuenkurve s. Kurvenselektion.

indoloide Blumendüfte s. diese.

Induktionswirkungen liegen vor, wenn ein durch eine bestimmte Bedingungskonstellation eingeleiteter Prozeß auch nach dem Aufhören der bewirkenden Ursache ganz oder teilweise abläuft. So konstatierte Wiesner (Heliotr. Ersch., Ak. Wien, Bd. 39, 1878, S. 112) zuerst eine photochemische I. bei der Chlorophyllbildung, indem sich die Wirkung des hierzu notwendigen Lichtes auch im Dunkeln bis zu einer gewissen Grenze fortsetzt. Das Eintreten einer phototropischen Krümmung als »Nachwirkung« (s. d.) einseitiger Beleuchtung wird mit Wiesner als photomechanische I. zu bezeichnen sein. (Über die I. d. Polarität s. d.)

Nach PFEFFER lassen sich zwei Fälle der I. oder Determination unterscheiden: 1. labile, lokale oder veränderliche I., sofern sich die Reizung nur auf die unmittelbar betroffenen Teile erstreckt und durch äußere Einflüsse überwunden oder umgekehrt werden kann, z. B. I. d. Dorsiventralität eines Organs durch einen Außenreiz, die aber im Neuzuwachs verschwindet oder anders orientirt wird, wenn der Orientierungsreiz aufhört oder seine Richtung ändert. 2. Stabile, inhärente oder fortwirkende I., z. B. wenn durch innere oder äußere Ursachen die Anlage einer Wurzel, eines Sprosses geschaffen ist, die fernerhin das Urmeristem selbsttätig so determiniert, wie es zur spez. Fortbildung notwendig ist. (PFEFFER.) Vgl. heterogene I. Über den Begriff I. im Sinne d. Entwicklungsmechanik s. ROUX, Terminologie.

Induktionszeit, die Zeit, während welcher ein Reiz auf den Organismus einwirkt. Die kürzeste Induktionszeit, welche noch zur Auslösung eines Reizeffektes hinreicht, wurde von CZAPEK (J. w. B. XXXII, 1898, 181) als

Präsentationszeit bezeichnet. (Die Zeit zwischen Reizungsbeginn und Reaktionseintritt als Induktionszeit zu bezeichnen, ist zu vermeiden.) (*L.*)

induplikativ, induplikativ-valvat s. Knospendeckung.

induplizierte Fiedern s. Palmenblätter.

Indusien: 1. d. Isoëtaceenblätter, s. d.; 2. d. Pteridoph. s. Sporangien ders. u. Sporokarpien.

induzierte Bewegungen (Wirkungen) s. autonom u. Induktionswirkungen.

infektiöse Chlorose, die durch Impfung übertragbare Art der Buntblätterigkeit (s. Panaschierung und enzymatische Pflanzenkrankheiten), die bisher bei *Abutilon Thompsoni* und anderen A.-Arten, *Ligustrum*, *Cytisus*, *Ptelea* und andern Pflanzen beobachtet worden ist (LINDEMUTH, BAUR). Das Gift, das die Krankheit herbeiführt, bildet sich nur bei Belichtung. Erkrankte Pflanzen lassen sich heilen, indem man die gescheckten Blätter entfernt. (*Kst.*)

Infektion s. pathogen.

Infektionshyphen s. Mykorrhizen.

Infektionsimmunität s. pathogen.

Infektionsschlauch s. Wurzelknöllchen.

Infloreszenz s. Blütenstand.

Infloreszenz (Blüte, Blütenstand, Stand, Florescentia) **der Bryophyten.** Der Ausdruck wird in verschiedenem Sinne gebraucht; man bezeichnet damit: 1. die gruppenweise Vereinigung von Geschlechtsorganen. Enthält eine solche Gruppe nur Antheridien, so nennt man sie männliche I., ♂ Blüte, ♂ Blütenstand, Antheridienstand oder Androeceum; enthält sie nur Archegonien, so nennt man sie weibliche I., ♀ Blüte, ♀ Blütenstand, Archegonienstand oder Gynoeceum; sind in ihr beiderlei Geschlechtsorgane vertreten, so heißt sie androgyne oder zwitterige I., resp. Blütenstand oder Zwitterblüte. — 2. Die Gruppe der Geschlechtsorgane samt ihrer Hülle (Involucrum, s. dieses) oder dem charakteristisch geformten Teile des Stämmchens, dem die Geschlechtsorgane aufsitzen oder dem sie eingesenkt sind. Sind diese z. B. von rosettig gestellten, oft eigentümlich geformten oder gefärbten Blattorganen umgeben, wie das bei vielen Musci der Fall ist, so ähneln sie äußerlich den Blüten der Phanerogamen, worauf der oft gebrauchte Ausdruck »Moosblüte« zurückzuführen ist, oder sind z. B. bei gewissen Marchantiaceen die Antheridien in mehr weniger scharf begrenzte, polsterförmige Gewebsmassen oder wie bei *Marchantia* in die Oberseite gestielter Hüte eingesenkt, so nennt man diese Organe auch ♂ I., ♂ Stände, Antheridienstände. — 3. Das Geschlechtsverhältnis oder die Geschlechterverteilung einer Moosart; man spricht in diesem Sinne von diözischer I. oder diözischem Blütenstand etc. (siehe auch: parözisch). (*K.*)

Infloreszenzformeln (das Folgende stellt einen Auszug aus den Referaten von FRITSCH [B. C. Bd. 92, 1903, S. 358 u. 361] über die im Text zitierten Arbeiten R. WAGNERS dar): Bekanntlich pflegt man sich bei der Beschreibung komplizierter gebauter Infloreszenzen allgemeiner, meist recht unbestimmter Ausdrücke zu bedienen, unter welchen der Ausdruck »Rispe« vielleicht der am öftesten mißbrauchte ist. Der Gedanke lag nun nahe, in ähnlicher Weise, wie GRISEBACH »Blütenformeln« gegeben hat, auch Infloreszenz-, bzw. Verzweigungsformeln aufzustellen, welche die Darstellung auch sehr komplizierter Verzweigungssysteme vegetativen wie floralen Charakters und die scharfe Präzi-

sierung der morphologischen Bestandteile erlauben. Das ist von R. WAGNER (S. Ak. Wien, Bd. 110, 1901, S. 512) geschehen.

Bei der Anwendung von I. muß zunächst die Blattstellung angegeben werden, und zwar nicht nur die Divergenz, sondern auch die Richtung der Spirale. WAGNER schlägt vor, die Ausdrücke Rechts- und Linksspirale im Anschluß an die gesamten übrigen Naturwissenschaften, an die Mathematik und Technik, anzuwenden, um so zu einer einheitlichen Nomenklatur beizutragen; der entgegengesetzte Sprachgebrauch bei SACHS und anderen botanischen Autoren wäre wohl kein wesentliches Hindernis. Er bezeichnet dann die Blätter einer Achse im Anschluß an die Vorblattbenennung mit den kleinen griechischen Buchstaben und deren Achselprodukte mit den entsprechenden großen, welche aber, weil der nächst höheren Verzweigungsgeneration angehörend, einen um eins höheren Index erhalten (Generationsindex). Da nun die Vorblattorientierung in vielen Fällen wechselt, so muß das gleichfalls berücksichtigt werden, was durch Beifügung eines zweiten Index geschieht, der als Richtungsindex bezeichnet wird; zugunsten der internationalen Verwendbarkeit sind die Anfangsbuchstaben der entsprechenden lateinischen Wörter (s. unten) gewählt worden.

So bedeutet E_1 A_{d2} B_{s3} a_{d3} das nach rechts fallende erste Vorblatt eines Sprosses, welcher das Achselprodukt aus dem nach links fallenden zweiten Vorblatt einer Achse darstellt, die selbst das Achselprodukt aus dem ersten Vorblatt eines Sprosses ist, welcher sich in der Achsel des fünften Blattes einer gegebenen Achse entwickelt hat. Derartige und noch viel kompliziertere Beispiele finden sich in der Arbeit in Menge; das eben zitierte illustriert die gänzlich praktische Unbrauchbarkeit des sprachlichen Ausdruckes zur Genüge.

In einer zweiten Arbeit (Ö. B. Z., 1902, S. 137 ff.) werden die in der ersten Abhandlung nur für spiralige Blattstellungen ausgebauten I. auch für die dekussierte Blattstellung angewendet, wobei auch die Rekauleszenzverhältnisse berücksichtigt werden. Das geschieht in folgender Weise: »Bezeichnet man die Blattpaare der Reihe nach mit a, b, c, d usw., dann wird es sich empfehlen, den Zweig — einerlei, ob vegetativen oder floralen Charakters — so zu legen, daß das erste, mit a bezeichnete Blattpaar transversal steht; ebenso werden dann das dritte, fünfte, kurz alle ungeraden Blattpaare transversal, die geraden dagegen median stehen. Es ist dann sehr leicht, die einzelnen Blätter zu bezeichnen, wenn man einen Richtungsindex zur Anwendung bringt, deren hier vier verschiedene nötig sind: s (sinistra), d (dextra), a (anticus), p (posticus). Man bezeichnet also mit a_s, c_s, e_s usw. die nach links fallenden, mit a_d, e_d die nach rechts fallenden Blätter; die in die Mediane fallenden Blätter werden in analoger Weise bezeichnet, so daß also d_p dasjenige Blatt ist, welches dem vierten Paare, also dem zweiten medianen Paare angehört und nach hinten fällt. Ob ein so bezeichnetes Blatt zu den transversal oder zu den median orientierten Blättern gehört, darüber gibt der Richtungsindex sofort Auskunft, was namentlich zur Übersichtlichkeit der Formeln für die Achselprodukte nicht unwesentlich beiträgt.

In ganz analoger Weise wie in der oben zitierten Abhandlung sollen auch hier die Achselprodukte mit den entsprechenden großen Buchstaben bezeichnet werden und erhalten einen um 1 größeren Generationsindex, da sie eben der nächst höheren Verzweigungsgeneration angehören. Die Anwendung des Richtungsindex bleibt ganz die nämliche; so ist demnach C_{s1} A_{d2} B_{a3} a_{s3} das nach links fallende Vorblatt einer Blüte, welche aus dem nach vorn fallenden Blatte der zweiten Paare eines Schoßes axillär ist, der aus der Achsel des nach rechts fallenden Vorblattes eines Verzweigungssystemes sich entwickelt hat, welches das

Achselprodukt aus dem nach links fallenden Blatte des dritten Paares eines gegebenen Sprosses darstellt. Während das so definierte Blatt schon in seiner Stellung aus dem Kopfe leicht rekonstruiert werden kann, erfordert der das nämliche Gebilde bezeichnende Satz eine Rekonstruktion auf dem Papier, ganz abgesehen von dem sehr verschiedenen Raume, den die zwei Bezeichnungsarten einnehmen.

Selbstverständlich muß hier wie überall bei Anwendung von Formeln angegeben werden, worauf sich die Formel bezieht, ob auf eine ganze Pflanze oder auf ein Fragment, einen Blütenstand, in vielen Fällen wohl auf eine Partialinfloreszenz, deren topographisch-morphologische Beziehungen nicht zu ermitteln sind. Die erste Achse eines solchen aus dem Zusammenhang mit der ganzen Pflanze gelösten Sprosses versieht man dann am besten mit keinem Generationsindex, die nächst höhere mit dem Index I etc., bemerkt aber ausdrücklich vor Anwendung der Formel, daß die Verzweigungsgeneration, der die erste zur Darstellung gebrachte Achse angehört, unbekannt ist oder vermutlich der so und so vielten Achse der Pflanze angehört, wonach dann eventuell die Indizes um den fraglichen Betrag vergrößert werden müßten.

In den schon behandelten Fällen [1]) wären also die verticillastri 6-flori wiederzugeben mit folgenden Ausdrücken: Aus den Achseln opponierter Laubblätter je eine Infloreszenz, bestehend aus Primanblüte und den beiden Sekundanblüten, oder mit A_{s1} und A_{d1}; $A_{s1}\ a_{d1} > A_{s1}\ a_{s1}$; $A_{d1}\ a_{s1} > A_{d1}\ a_{d1}$. Damit ist die »Anisophyllie« der Sekundanvorblätter zum Ausdruck gebracht. Jetzt fehlt noch die »Rekauleszenz«, die läßt sich aber wohl am natürlichsten dadurch zum Ausdruck bringen, daß man die miteinander »verwachsenen«, richtiger auf gemeinsamer Basis emporgehobenen Teile durch eine Klammer umschließt: $(a_s\ A_{s1})$ und $(a_d\ A_{d1})$, d. h. also, das nach links fallende Vorblatt der Partialinfloreszenz ist mit seinem Achselprodukte verwachsen, ebenso das nach rechts fallende.

Die verticillastri 10-flori wären analog auszudrücken. Aus den Achseln opponierter Laubblätter je eine Infloreszenz; Primanblüte, A_{s1} und A_{d1}, A_{s1}, A_{d2} und A_{d1}, A_{s2}, von A_{s1} und A_{s2} und $A_{d1}\ A_{d2}$ fehlt jede Spur; $(a_s\ A_{s1})$, $(a_d\ A_{d1})$, ferner $(a_s\ A_{s1})$, $(a_{d1}\ A_{d2})$ und $(a_d\ A_{d1})$, $(a_s\ A_{s2})$. Diese Beschreibung nimmt wesentlich weniger Platz ein als die in Worten mitgeteilte, läßt sich übrigens im Bedarfsfalle ohne weiteres in Worte umsetzen. Die beiden letzten eingeklammerten Ausdrücke bedürfen vielleicht noch einer kleinen Erläuterung. Wie aus früheren Ausführungen ersichtlich, soll damit gesagt sein, daß das Blatt $A_{s1}\ a_{d1}$ mit seinem Achselprodukte $A_{s1}\ A_{d2}$ verwachsen ist, wobei aber schon die das fragliche Blatt tragende Achse, also A_{s1}, mit einem Tragblatt, a_s, verwachsen war, so daß also in zwei konsekutiven Sproßgenerationen je eine Rekauleszenz zur Komplikation der Verhältnisse beitrug, daher die vier Klammern. (*W.*)

infraalpine Formation nennt DRUDE die dem Krummholz zufallende Abteilung der alpinen Stufe. (*D.*)

inframinimal s. Kardinalpunkte.

Inheritance ein in den englisch geschriebenen Arbeiten der Vererbungslehre viel gebrauchtes Wort, nicht einfach mit dem deutschen »Erblichkeit« zu identifizieren, sondern etwa dem deutschen »Erbschaft«, »Erbmasse«, »Anlagenkomplex« usw. gleichzusetzen. Vgl. V. HAECKER (Allgem. Vererb.lehre, II. Aufl., 1912, S. 1). (*T.*)

Initiale s. Urmeristem.

[1]) WAGNER spricht in der zweiten Arbeit über *Roylea elegans*.

Initialen der Algen s. Zweiginitialen.

Initialkambium nennt J. C. SCHOUTE die mit einer einzigen Initialschicht versehenen Kambien, Etagenkambien dagegen die aus hinzutretenden Zellschichten sich ergänzenden. Vgl. Kambium (nach STRASBURGER). (*P.*)

Initialzellen (HANSTEIN 1868) s. Urmeristem.

Inklusen. Als I. (Inklusionen) bezeichnete TICHOMIROW (Bull. d. Congr. intern. bot. d. St. Petersbg., 1885, S. 79) im Fruchtfleisch der Dattel auftretende Einschlüsse, deren Substanz zuerst HARTWICH und WINCKEL als Phloroglykotannoid auffaßten. Später fand man sie bei verschiedenen Leguminosen (*Ceratonia siliqua*, *Tamarindus indica*), Rosaceen (*Sorbus domestica*, *Rhamnus cathartica*), Mystaceen (*Pimenta*), Anonaceen (*Pistacia lentiscus*), Elaeagnaceen usw. Ihre weitere Verbreitung wurde neuerdings von NETOLITZKY (Ö. B. Z., 1914, S. 407) nachgewiesen. Sie finden sich nicht nur in den Parenchymzellen des Fruchtfleisches, sondern auch im Mesophyll der Laubblätter und in bestimmten Zellen des Leptoms der Gefäßbündel. Ihre Form ist sehr wechselnd. Fig. 166.) Nach TUNMANN bestehen sie aus einer bassorinartigen Grundsubstanz, in der Gerbstoff in wechselnder Menge aufgespeichert und in fester Form gebunden ist. Die Durchtränkung mit Gerbstoff kann aber auch ausbleiben, dann ist die Grundsubstanz allein vorhanden. Vgl. TUNMANN, Verhandl. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Ärzte, 85. Vers., 1913, II, 1. Hälfte, S. 501; Pflanzenmikrochemie, 1913, S. 381—4; MOLISCH, Mikrochemie, 1913, S. 136; HANAUSEK, B. D. B. G., 1914, S. 117; NETOLITZKY, l. c. (*P.*)

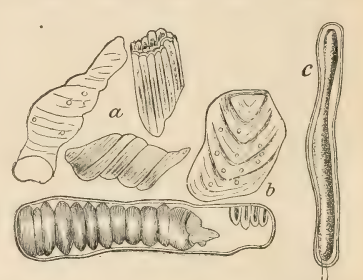


Fig. 166. Inklusen von *Rhamnus cathartica* (*a*), *Ficus carica* (*b*), *Phoenix dactylifera* (*c*). (Nach TUNMANN.)

Inkohlung, Inkrustation s. Fossilien.

Inkrustation (oder Infiltration der Membran). Man versteht darunter die nachträgliche Einlagerung von Stoffen, namentlich von Mineralsubstanzen (wie Kalk, Kieselsäure usw.) in das Zellulosegerüst der Zellmembran. (S. AMBRONN, Wiesner-Festschr. 1908, S. 193.) (*L.*)

Inkubationszeit s. pathogen.

inkumbente Kotyledonen s. Embryo.

Innengalle; die inneren Teile einer Galle, d. h. die mechanischen Gewebeschichten und die von ihnen umschlossenen Anteile (BEYERINCK, Akad. Wiss., Amsterdam 1882). Vgl. auch Gallenrinde. (*Kst.*)

Innenhaut, -schicht: 1. s. Mittellamelle; 2. = Intine.

Innenhäutchen der Cyperaceenepidermis s. Kegelzellen.

Innenrinde s. Außenrinde.

innere Haare s. Grundgewebshaare.

innere Sekretion s. Exkrete u. Hormone.

Innovationen der Musci s. akrokarp.

Innovationssprosse s. Sproßfolge.

Insektenblütler: Gesamtbezeichnung für alle jene Pflanzen, deren Blüten an die Bestäubung durch Insekten angepaßt sind.

Der Fülle der körperlichen Anpassungen der vielgestaltigen blumenbesuchenden Insektenwelt entspricht eine reiche Fülle entsprechender Anpassungen der Blumenwelt. Es liegt daher auf der Hand, daß jeder Einteilungsversuch in einzelne blütenbiologische Typen sowohl vom jeweiligen Standpunkte unserer Kenntnisse als von jenem des Autors abhängt, der ihn vornimmt. Im folgenden sei daher unter den zahlreichen vorgeschlagenen Einteilungsversuchen mit ihrer vielfach überflüssig komplizierten Terminologie auf die Einteilung H. MÜLLERS verwiesen (s. Blumenklassen) und die Einteilung KIRCHNERS wiedergegeben (vgl. dessen »Blumen und Insekten«, Leipzig 1911), welche im wesentlichen nur eine Weiterführung der MÜLLERschen Einteilung ist, soweit es sich um die Bienenblumen handelt. Die übrigen Klassen decken sich im großen und ganzen mit jenen H. MÜLLERS.

KIRCHNER teilt die Hymenopterenblumen, Hautflüglerblumen, folgendermaßen ein.

I. Immenblumen (Hb): 1. Engröhrige Immenblumen. — 2. Weitröhrige Immenblumen. — 3. Lippenförmige Immenblumen. — 4. Schmetterlingsförmige Immenblumen. — 5. Immenblumen mit Umwanderungseinrichtung. — 6. Immenblumen mit Anklammerungseinrichtung. — 7. Immenfallen (s. Bienenblumen).

II. Wespenblumen (Hw):

Im Speziellen vgl. die einzelnen Stichworte. (*P.*)

insektenfressende (-verdauende) Pflanzen = carnivore Pflanzen.

Insektentäuschblumen s. Fliegenblumen.

Insektivoren (DARWIN) = carnivore Pflanzen.

Insertion, I.-fläche, I.-punkt s. Blattstellung u. Blattnarbe.

integrelle Teilung s. Keimplasmatheorie.

Integument s. Samenanlage.

Intensitätsschwelle s. Reizstärke.

Interfaszikularkambium s. Kambium.

Interferenz (MASSART) s. Reaktion.

Interferenzstreifen. In Zellen, die lebhafte Plasmarotation zeigen, wie bei den Characeen, muß zwischen dem »auf-« und dem »absteigenden« Plasmastrom eine mehr oder minder schmale Zone von der Bewegung ausgeschlossen bleiben. Man nennt sie den Interferenzstreifen (vgl. z. B. KÜSTER in Handwörterb. d. Naturw., 1914, Bd. X, S. 800). (*T.*)

Interfolium (SCHIMPER 1880) = Internodium s. Achse.

interkalare Entstehung vgl. Somatophyten u. Wachstum.

interkalare Sporangien s. Sorus-Sporangien.

Interkinese (GRÉGOIRE, Cellule. 1905) s. unter Karyokinese.

Interkutis (KROEMER) s. Hypoderm.

Intermediärbastarde s. Bastarde.

Intermediärplastiden s. Plastiden.

Intermediärzone des Stammes; Bezeichnung des zwischen Mark und primärer Rinde gelegenen Gewebekomplexes im dikotylen Stamme (RACIBORSKI, Handw. d. Naturw. IV, S. 1234). (*L.*)

Internodialzelle s. Sporenknospen u. Hauptvorkeim der Characeen.

Internodium s. Achse.

Interpetiolarknospen: Bei vielen Pflanzen nimmt an der Gewährung des Schutzes für die jugendlichen Anlagen neben den Knospenschuppen noch der Grund des Blattstiels teil, der nicht selten die junge Knospe (seinen Achselsproß) kappenförmig umhüllt (z. B. *Robinia*, *Gleditschia* sp., *Cladrastis lutea*) oder wulstförmig bedeckt (*Aristolochia Sipho*, *Acer Negundo*). Solche und ähnliche Knospen, die infolge der vollkommenen Umhüllung ganz innerhalb des Blattstiels zu liegen scheinen, werden daher auch Interpetiolarknospen genannt. (Nach PAX S. 34.) (*W.*)

Interphase (LUNDEGÅRD 1912) s. Karyokinese.

interponiert heißen Glieder eines Quirls, die nachträglich noch zwischen die bereits angelegten Glieder in gleichartiger Weise und ohne die Anordnung der schon vorhandenen zu stören, hinzukommen.

Interspezialkampf, Intervarietalkampf s. Elimination.

interxyläres Phloëm. Als i. P. (i. Leptom) bezeichnet man Phloëm-(Leptom-)gewebe, welches vollkommen im Holzkörper des Gefäßbündelringes eingeschlossen ist. Seiner Entstehung nach lassen sich nach LEISERING (Bot. Centralbl., 80. Bd., S. 500) folgende zwei Typen unterscheiden. 1. Die Abscheidung des i. P. erfolgt zunächst ganz normal nach außen vom Kambium, wird aber später durch einen Kambiumbogen, der sich an der Außenseite im Perizykel entwickelt, überbrückt und durch die normale Tätigkeit dieses Kambiumbogens, der nach außen Phloëm, nach innen Holz erzeugt, in den Holzkörper versenkt. Dieser Typus deckt sich im wesentlichen mit dem sogenannten »Strychnos-Typus« früherer Autoren. 2. Das i. P. geht durch nachträgliche Differenzierung aus einem auf normale Weise vom Kambium nach innen zu abgeschiedenen Gewebe hervor, welches ursprünglich den Charakter eines unverholzten Holzparenchyms trägt. Typus 1 findet sich bei zahlreichen Centrospermen, Plumbaginaceen, Loranthaceen, Thymelaeaceen, Loganiaceen usw., Typus 2 bei den Cruciferen, Cucurbitaceen, Onagraceen, Asclepiadaceen, Acanthaceen usw. Vgl. SOLEREDER, Ergänzungsband 1908, S. 404ff. (*P.*)

interzellular = in den Interzellularen befindlich im Gegensatz zu intrazellular, d. h. innerhalb der Zellen befindlich (z. B. intrazelluläre Enzyme, interzellulares Myzel). (*L.*)

interzellulare Transpiration s. diese.

Interzellularen. Im allgemeinen die zwischen den Zellen eines Gewebes bestehenden in der Regel mit Luft, selten mit Wasser, Schleim oder Exkreten (z. B. ätherische Öle) erfüllten Lücken. Je nach Form und Größe spricht man von Interzellularlücken,- spalten, -gängen, -kanälen usw. (*P.*)

Interzellularstäbchen. In den Blattstielen und Blättern der Marattiaceen finden sich in den verschiedensten an Interzellularräumen reichen Geweben an der Außenwand der Zellen, welche direkt an die Lufträume grenzt, warzige, stäbchen- oder selbst lang fadenförmige, häufig dicht miteinander verfilzte Gebilde, welche schwache Kutinreaktion geben. HANNIG fand sie auch im Füllgewebe der Staubgrübchen (s. d.). Die Funktion dieser als I. bekannten Bildungen ist unbekannt. Möglicherweise dienen sie zur Aussteifung der Lufträume.

S. LUERSSEN in B. Z. 1873, S. 641, SCHENCK in B. D. B. G. 1886, S. 86, HANNIG, B. Z. 1898, S. 22 ff. (*P.*)

Interzellularsubstanz s. Mittellamelle.

Intine (FRITZSCHE, Über den Pollen 1837): 1. des Pollens s. Pollensack; 2. s. Sporen der Bryophyten; 3. der Equisetaceen s. Elateren derselben.

Intoxikation = Vergiftung s. pathogen.

intraflorale Schauapparate s. diese.

intramatrikal = endobiotisch s. Myzel.

intramolekulare Atmung s. Atmung.

Intrapetiolarstipeln nennen wir, nach GOEBEL I, S. 560, solche Stipeln, die aus Verwachsung zweier zu verschiedenen Blättern gehöriger Nebenblätter erstanden sind, wie sie sich namentlich bei zahlreichen Rubiaceen (*Cinchona succirubra*) in charakteristischer Ausbildung finden. (*H.*)

Intraspezialkampf s. Elimination.

Intrastaminaler Discus s. Receptaculum.

Intravaginalschuppen sind eigenartige trichomatische Gebilde, welche innerhalb des verbreiterten Blattgrundes mancher Wasser- und Sumpfpflanzen (z. B. *Vallisneria*, *Elodea*, *Potamogeton*-Arten) sich finden. Sie fungieren nach SCHILLING (Flora, Bd. 78, 1894, S. 333 ff.) als Schleimorgane. Näheres am zitierten Orte.

intraxyläres Kambiform (Leptom) s. intraxyläres Phloëm.

intraxyläres Phloëm. Als i. P. (i. Leptom) bezeichnet man in der Achse, selten in der Wurzel vom Gefäßbündelringe nach innen gelegene Phloëmpartien. In ihrem weiteren Verlaufe biegen sie mit den Blattspursträngen in die Blätter ein und lassen sich vielfach auch in den Blattnerven nachweisen. Sie treten entweder als Gewebering am Markrande oder als kleine isolierte, den primären Holzteilen der Gefäßbündel nach innen zu angelagerte Bündel auf. In letzterem Falle bilden sie mit diesen die sog. bikollateralen Gefäßbündel. Bestehen sie ihrer Zusammensetzung nach vorwiegend oder ausschließlich aus Kambiform (s. d.), dann spricht man von i. Kambiform. Das Auftreten von i. P. ist systematisch sehr wichtig und für viele Familien charakteristisch (*Myrtaceae*, *Onagraceae*, *Gentianaceae* usw.); häufig sind nahe verwandte Familien durch den Mangel bzw. die Ausbildung des i. P. voneinander scharf geschieden wie die Scrophulariaceen und Solanaceen. Vgl. SOLEREDER, Ergänzungsbd. 1908, S. 402. (*P.*)

intrazellular s. interzellular.

intrazellulare Pangenesis (DE VRIES, 1889) s. Pangenesis.

introrse Antheren s. Androeceum.

introrse Samenanlage s. diese.

Intumescenzen (SORAUER, 1909) sind hyperhydrische Gewebe (s. d.) (KÜSTER, 1903). Sie stellen kleine Pusteln dar, die vorzugsweise an primären Geweben (Rinde jugendlicher Zweige, Gewebe der Blätter und Blüten) auftreten. In fast allen Fällen geht die Bildung der I. von den Zellen des Grundgewebes aus, durch deren energisches Wachstum die über ihnen liegende Epidermis zerrissen wird. — Durch chemische Reize können zwar I. nicht hervorgerufen werden; wohl aber entstehen nach Besprühen von Pflanzenorganen mit giftigen Lösungen an denjenigen Stellen, an welchen das Blattgewebe getroffen und abgetötet worden

ist, eng umgrenzte Wucherungen (Kallus), die mit I. große äußere Ähnlichkeit haben können. (*Kst.*)

Intuskrustation s. Fossilien.

Intussuszeptionswachstum (NAEGELI, Bot. Mitteil. II, 1886) s. unter Zellmembran u. Wachstum.

Inulin, ein in Wasser ohne Kleisterbildung lösliches, durch starken Alkohol in Form von Sphaeriten fällbares Kohlenhydrat $[6(C_6H_{10}O_5) + H_2O]$, das als gelöster Reservestoff in unterirdischen Organen gewisser Kompositen (*Inula*, *Dahlia*) auftritt. — Bei zahlreichen Monokotylen wurden nahe verwandte Reservestoffe aufgefunden, die wie I. bei der Hydrolyse Fruktose ergeben und daher zur I.-gruppe gerechnet werden; hierher gehören: Graminin, Irisin, Phlein, Scillin, Sinistrin, Triticin. S. ABDERHALDEN, Bioch. Handlex. II, 1911, S. 184. — Über die Rolle des I. im Stoffwechsel s. GRAFE und VOUK, Bioch. Zeitschr., Bd. 43 u. 47, 1912. (*L.*)

Involucellum: 1. s. Dolde; 2. der Lebermoose s. Marsupium.

Involucrum: 1. s. Dolde; 2. der Pilze s. Velum.

Involucrum (Hülle) **der Hepaticae** wird in zweifachem Sinne gebraucht: 1. allgemein für jedes charakteristisch geformte Schutzorgan, welches die Geschlechtsorgane (Antheridien sowohl wie Archegonien) sowie auch das heranreifende Sporogon (in letzterem Falle Fruchthülle genannt) umgibt, ohne Rücksicht auf seine Entstehungsweise oder seinen »morphologischen Wert«. Es kann ein einfaches I. oder ein doppeltes sein, und man unterscheidet in letzterem Falle ein inneres I. und ein äußeres. (S. auch: Caulocalyx). — 2. Der Blattzyklus, welcher bei den *Jungermanniaceae acrogynae* die junge Archegongruppe umgibt, dessen einzelne Blätter (Involukralblätter, bracteae, und Involukralamphigastrium, bracteola.) (Vgl. Fig. 122 *BC* [unter foliose Hepaticae]) meistens in Größe und Gestalt von den Stengelblättern mehr oder weniger abweichen [1]). Präziser ist für dieses Organ die oft gebrauchte Bezeichnung Perichaetium (resp. Perichaetialblätter). Die nächst unteren Blätter, die oft in Größe und Gestalt Übergänge zwischen den Involukralblättern und den normalen Stengelblättern darstellen, werden als Subinvolukral- oder Subperichaetialblätter bezeichnet. Meistens wird innerhalb der Involukralblätter noch eine besondere Hülle um den weiblichen Blütenstand angelegt, das Perianthium (Calyx nach BISCHOFF, Colesula, vgl. Fig. 122 *D*). Seine Ausbildung ist von der Befruchtung unabhängig [2]). (Vgl. auch Perichaetium und Caulocalyx.) (*K.*)

Involukralamphigastrien, -blätter s. Involucrum.

Involukralblätter s. Involucrum der Hepaticae.

Involutionsformen der Bakterien (NAEGELI, Die nied. Pilze in ihren Bezieh. zu den Infektionskrankh., 1877, vgl. ferner A. FISCHER, Vorles. über Bakterien, 1897, S. 162 [Literatur über die I.]): Unter der Einwirkung ungünstiger äußerer Bedingungen, z. B. eines ungünstigen Nährmediums, allzuhoher Temperatur oder von Stoffwechselprodukten wachsen viele Bakterien, besonders Essigbakterien, zu umfänglichen mannigfaltigen Mißgestalten heran; sie werden zu langen, oft gewundenen Fäden, zu blasig geschwollenen oder spindelähnlichen Schläuchen, mit oft undulierten Umrißlinien. Solche hyper-

---

[1]) Die Hüllblätter, welche die Antheridien umgeben, heißen Perigonialblätter.

[2]) Nach SCHIFFNER in E. P. I. 3—5, S. 69.

trophische Bildungen, die übrigens auch bei Algen, Pilzsporen usw. auftreten, bezeichnet man als I. oder teratologische Bildungen, wenn mit diesen Formveränderungen auch eine Schwächung, Degeneration verbunden ist. Nicht selten sind die I. nur schwer von solchen Formveränderungen zu trennen, die nicht krankhaft sind, sondern sich auf die morphologische Variabilität der Bakterien zurückführen lassen (vgl. BENECKE W., Bau und Leben der Bakterien, Teubner, 1912, S. 215).

Als eine besondere Art von I. sind die von FISCHER (Vorlesungen über Bakterien 1903 u. B. D. B. G. XXIX, 1906) zuerst beschriebenen Erscheinungen der Plasmoptyse aufzufassen. Unter ungünstigen Kulturverhältnissen tritt durch Platzen der Bakterienzelle Plasma am Geißelende in kugeliger Form aus und umgibt sich mit einer Wandung. Diese Plasmoptysekugeln sind nicht zu verwechseln mit den Anschwellungen der Bakterien zu Kugeln, die mit der sauren Reaktion des Nährbodens auftreten und wieder verschwinden, wenn die alkalische Reaktion wiederhergestellt wird. (*F.*)

involutive Vernation s. Knospenlage.

Inzucht s. Endogamie.

Johannistrieb nennt man das unter gewissen Bedingungen erfolgende vorzeitige Austreiben der für die kommende Vegetationsperiode angelegten Knospen der Holzgewächse. (Der Name stammt von der ungefähren Entwicklungszeit der Triebe, dem Johannistag, i. e. 24. Juni.) In einer neueren Studie (Der Johannistr., Berlin 1912) unterscheidet H. L. SPÄTH folgende hierhergehörige Erscheinungen:

1. sylleptische Triebe, solche, die sich ohne Rücksicht auf die Jahreszeit an einem belaubten, unversehrten Sproß regelmäßig während des kontinuierlichen Weiterwachsens der Terminalknospe aus den neugebildeten seitlichen Achselknospen — meist ohne erst Knospenschuppen zu bilden — also ohne vorausgegangene Ruheperiode, von äußeren Faktoren unabhängig entwickeln. Sie gehören also zum normalen Triebsystem der Pflanzen, finden sich aber häufig und regelmäßig nur an jüngeren Pflanzen und können mitunter auch fehlen. — 2. Aus inneren Ursachen entstehende, ebenfalls normale, periodische echte Johannistriebe mit scharf ausgeprägter Ruheperiode; das Längenwachstum der Zweige vollzieht sich während der sommerlichen Wachstumsperiode nicht kontinuierlich, sondern in Intervallen. Der Wechsel zwischen beschleunigtem Wachstum und absoluter Ruhe kann sich zwei- und mehrmals wiederholen. Diese J. treten an älteren Pflanzen regelmäßig auf. — 3. Verkappter J., der sich vom echten J. durch Einschaltung einer weniger ausgesprochenen, oft kaum nachweisbaren Ruheperiode unterscheidet. — 4. Scheinbare J., die nach kurzem, durch anormale Bedingungen verursachten Stillstand den ersten Trieb fortsetzen. — 5. Proleptische Triebe, solche, die sich unter anormalen Wachstumsbedingungen unabhängig von der Jahreszeit an einem belaubten Sproß unregelmäßig nach völliger Beendigung des Längenwachstums, also aus bereits geschlossenen (fast nur terminalen) Knospen nach einer ausgeprägten Ruheperiode entwickeln; sie gehören also nicht zum normalen Triebsystem der Pflanze. — 6. Regenerativ proleptische Triebe, die infolge von Verletzungen auftreten. Während sylleptische und Johannistriebe die Holzstruktur nicht beeinflussen, kann proleptisches Austreiben die Bildung »falscher« Jahresringe veranlassen, die aber von den echten einigermaßen abweichen. (*L.*)

Iogen (A. MEYER), ein stickstoffreier Reservestoff gewisser Bakterien, der

im Gegensatz zu Glykogen mit sehr verdünnter Jodjodkaliumlösung eine Blaufärbung annimmt. (*L.*)

irisierende Platten nennt man die von BERTHOLD (J. w. B., Bd. 13, 1882) entdeckten Inhaltskörper gewisser Rhodophyceen und Phaeophyceen, welche durch ihre Struktur und Orientierung in der Zelle befähigt sind, das einstrahlende Licht zu reflektieren, wodurch sie den Algen einen irisierenden Glanz verleihen. Ihre chemische Natur ist noch nicht sichergestellt. (S. MOLISCH, S. 359.) Nach FABER (Z. f. B., V, 1913, S. 801) gehören sie in die Kategorie der Chromatophoren. (*L.*)

Irreversibilitätsgesetz s. funktionslose Organe (Anm.).

Irritabilität s. Empfindlichkeit.

Isantagonismus nennt EYKMANN die schädigende Wirkung, die Vertreter der gleichen Spezies (zunächst Mikroorganismen) durch ausgeschiedene Stoffwechselprodukte aufeinander ausüben. Vgl. Heterantagonismus. (*Kst.*)

Isidiumformen s. Thallus der Flechten.

Isoagglutinine s. Agglutinine.

Isodiodie s. unter Spore.

Isoëtaceenblätter (das Folgende nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 762): Das ausgebildete Sporophyll besteht im wesentlichen aus zwei Teilen, einem unteren, schuppenartig ausgebreiteten, welcher der Vagina (Scheide) entspricht, und einem oberen, pfriemenförmigen Teile, welcher als eine schmale Lamina zu betrachten ist. Die Vagina besitzt eine dreieckig eiförmige Gestalt; sie hat ihre größte Breite an der Basis, umfaßt jedoch die Stengelebene, aus der sie sich erhebt, nie vollständig. Die Scheiden der äußeren Sporophylle decken mehr oder weniger fest anliegend die



Fig. 167. Habitusbild von *Isoëtes Duriaci* (1/1). (Nach SADEBECK.)

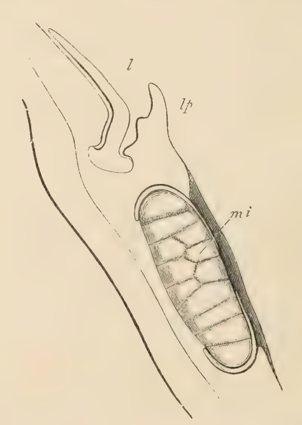


Fig. 168. *Isoëtes lacustris:* Längsschnitt des basalen Teiles eines Sporophylls mit seinem (etwa halbreifen) Mikrosporangium *mi.* Das von dem Indusium bedeckte Sporangium liegt in der Fovea; oberhalb derselben, durch den Sattel getrennt, die Ligulargrube mit der Ligula (*l*), deren Glossopodium in den unteren Teil der Ligulargrube eingesenkt ist; das beide Gruben trennende Gewebe bildet sich oben zu der Lippe (*lp*) aus (20/1). (Nach HOFMEISTER.)

der folgenden, wodurch eine Art Zwiebel am Grunde des Blätterbüschels gebildet wird (vgl. das Habitusbild in Fig. 167). Der Rücken der Scheide ist mehr oder weniger stark gewölbt, die innere Fläche dagegen ist etwas konkav und enthält (vgl. Fig. 168) eine länglichrunde Grube (Fovea) zur Aufnahme des sie genau ausfüllenden Sporangiums, daher auch als Sporangiengrube bezeichnet. Sie nimmt ungefähr den dritten Teil der Scheide ein und ihr unteres Ende erreicht ganz oder nahezu die Basis derselben. Je nach den einzelnen Arten verlängert sich der Rand der Grube mehr oder weniger zu einer dünnen Haut, dem Indusium oder Segel (Velum), welches das Sporangium bedeckt. Oberhalb der Fovea, durch den Sattel (Sella) getrennt, liegt die kleine Ligulargrube, aus welcher wie aus einem Munde die durch die Weichheit ihres Gewebes ausgezeichnete Ligula hervortritt. Der untere Rand dieses Grübchens stellt deutlich eine aufwärts anliegende Lippe (Labium) dar, während der obere Rand, in allmählicher Wölbung aufsteigend, sich ohne Schärfe in die Blattfläche verliert. Den Basalteil der Ligula stellt der sog. Zungenfuß (Glossopodium) dar.

Zu beiden Seiten der Fovea und der Ligulargrube lassen sich noch zwei Regionen des Blattes unterscheiden, der Hof (Area), welcher das durch die beiden Gruben besetzte Mittelfeld der Vagina selbst umschließt, und der Flügelrand, welcher den Saum der Vagina bildet. — Nach dem Abheben der Blätter persistieren allein die basalen Teile, in denen bei einigen Arten bereits während der Entwicklung des Blattes sklerotische Verdickungen stattfinden (Blattfüße).

Bezüglich anatomischer Details der I. sei noch bemerkt, daß dicht über dem oberen Rande des Hofes, der die Grenze der Blattscheide bildet, vier Lufthöhlen (Lacunae) beginnen, die das Blatt von da an der ganzen Länge nach durchziehen, aber durch horizontale Scheidewände (Diaphragmen) unterbrochen werden, die besonders bei den in Wasser wachsenden Arten bei durchfallendem Licht leicht als dunkle Querlinien wahrnehmbar sind.

isogam, Isogameten, Isogamie s. Befruchtung der Algen, Kopulation, Heterogamie, Gameten.

isogene Bastarde s. unter Bastarde und isophän.

isogene Induktion s. heterogene I.

isokline Polarität s. Polarität des Zellkerns.

isolateraler Blattbau s. Mesophyll.

isomere Quirle s. Blüte.

Isomorphie s. Anisomorphie.

Isomorphismus (Hansgirg): Gleichartigkeit der Organe zweier verschiedener Pflanzenarten (z. B. *Lamium album* und *Urtica dioica*) (ex Kirchner, S. 45).

isopathisch s. Toxin.

isophän: von gleichem Phänotypus; isogen: von gleichem Genotypus. (Johannsen, l. c., II. Aufl.) (*T.*)

isophage Uredineen = autoezische Uredineen.

Isophyllie s. Anisophyllie.

isopol s. Synstigmen.

Isoprothallie s. Spore.

isosmotisch, isotonisch s. Osmose.

isospore Pteridophyten s. Makrosporen.

isotrope Organe, Isotropie s. Anisotropie.

Isotrophie (Wiesner) s. Trophie.

Isotrophyten s. Ernährungstypen, Anm.

isozyklisch = euzyklisch s. Blüte.

iterative Artbildung (E. KOKEN, Palaeontologie und Deszendenzlehre, 1902, S. 12): Hierunter versteht KOKEN, nach DE VRIES II, S. 704, die Erscheinung, daß die Arten gesellig entstehen und in den geologischen Ablagerungen sprungweise auftreten. Eine persistente Art treibt nach ihm von Zeit zu Zeit »Varietäten«, die gleichsam schwarmartig auftreten, während dazwischen mehr oder weniger lange Ruhepausen liegen. Vgl. unter Mutation.

iterative Bastarde s. unter Bastard.

Jugendblätter (GOEBEL) s. Jugendform.

Jugendform (Jugendstadium, Jugendzustand): die Entwicklungsstadien der Pflanze von der Keimung bis zur Blühbarkeit; sie ist oft anderen äußeren Verhältnissen angepaßt als die Folgeform, d. h. das auf die J. folgende Entwicklungsstadium, und nicht immer eine ursprünglichere, phylogenetisch ältere. Die an der J. auftretenden Blätter nennt man mit GOEBEL (vgl. dessen Arbeiten in Flora, Bd. 72, 1889 und in Sitzb. Akad. München XXVI, 1896, S. 447) Jugendblätter (Primärbl., Protophylle), die der Folgeform Folgeblätter (Metaphylle)[1]. Die J. sind besonders bei manchen Nadelhölzern auffallend. So ist es seit langem bekannt, daß die sog. *Retinospora*-Formen »fixierte« J. von *Biota*, *Thuja*- usw. Arten sind, aus Stecklingen der abweichenden J. dieser Pflanzen erwachsene Exemplare, welche zu beträchtlicher Größe heranwachsen können. Hier haben wir auch noch sog. Übergangsformen zu unterscheiden, d. h. Pflanzen, welche aus Stecklingen erwachsen sind, die Zweigen entnommen wurden, welche den Übergang von der J. zur Folgeform vermitteln (vgl. auch homoblastische Entwicklung u. unter Primärblatt). (*G.*)

Jungfernfrüchte = parthenokarpe Früchte s. Parthenokarpie.

jungfräuliche Zeugung = Parthenogenese.

Jungparenchym (WIESNER) = Grundparenchym s. primäre Meristeme.

Jungzuwachs s. Kambium.

junkoide Blätter: hierunter versteht WARMING, S. 194, bei Xerophyten auftretende, lange, stielrunde, nicht gefurchte Blattformen, wie wir sie z. B. bei *Juncus*-Arten, mehreren Cyperaceen, bei *Litorella*, *Isoëtes*, seltener bei Umbelliferen in den Hochgebirgen von Südamerika finden (vgl. GOEBEL, Pflanzenbiol. Schild. II, 2. Teil). Man trifft diese letzteren meist auf nassem, kaltem, den Winden ausgesetztem Boden.

junkoide Sprosse nennt WARMING, S. 195, die bei vielen xerophytischen *Juncus*-Arten und Cyperaceen vorkommenden, hohen, stielrunden, blattlosen und unverzweigten Sprosse (den junkoiden Blättern ähnelnd). Sie finden sich auch bei sehr vielen Sumpfpflanzen derselben Familien; hierher gehören ferner z. B. die *Restionaceae*.

Junktions-Theorie in der Zytologie s. Parasyndese.

Jura-Flora s. fossile Floren.

[1] Über die anatomischen Unterschiede und die phylogenetische Bedeutung der Proto- und Metaphylle vgl. PORSCH, der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie (1905).

K.

K in Blütenformeln = Kelch.

Käferblumen: Von DELPINO wurde eine Reihe meist honigloser Pflanzen als K. bezeichnet, welche sich durch lebhaften Duft und Besitz von Pollen oder nährstoffreichen Geweben auszeichnen. Er unterscheidet großblumige mit großen Einzelblüten und zahlreichen Staub- und Blumenblättern *Magnolia*, *Nymphaea*, *Victoria*) und kleinblumige, deren zahlreiche kleine Blüten in dichtblütigen Blütenständen stehen (*Cornus paniculata*, *Hydrangea*, *Aruncus silvester*). Wenn auch die genannten Blumen häufig von Blumenkäfern besucht werden, spricht doch die geringe Blumentüchtigkeit und der Mangel unzweideutiger körperlicher Anpassungen der Käfer dafür, daß es sich in den genannten Fällen keineswegs um Blütenanpassungen an Käfer handelt. Es sind einfach Blumen mit gemischtem Besucherkreis. *P.*)

Kältereize s. Reiz.

Kältestarre s. Starrezustände.

Kätzchen (Amentum) ist eine aus einfachen oder zusammengesetzten Dichasien zusammengesetzte Ähre (vgl. diese) mit unscheinbaren Blüten. (*W.*)

Kätzchenblütige s. Bestäubungsvermittler.

Kahmhaut nennt man die durch gewisse Hefearten an der Oberfläche von Flüssigkeiten gebildeten Häutchen. (*K.*)

Kainophyllom s. Perikaulom.

Kainophyticum s. unter Palaeobotanik.

Kalkboden. Böden, die relativ viel Calicumkarbonat enthalten, tragen, wie es scheint besonders in humiden Ländern, eine floristisch ausgezeichnete Pflanzendecke: sie sind reich an »calciphilen« Arten und lassen die »calciphoben« vermissen. Die Erklärung dieses komplexen Phänomens gehört zu den stark umstrittenen Fragen der Pflanzengeographie, die namentlich neuestens wieder vielfach erörtert wurden. (*D.*)

Kalkdrüsen. Die Epithemhydathoden mancher *Saxifraga*-Arten, Farne usw. werden auch als K. bezeichnet, weil sie mit dem Wasser auch eine größere oder geringere Menge von kohlensaurem Kalk ausscheiden, der nach Verdunstung des Wassers in Form von Schüppchen zurückbleibt. S. Hydathoden. (*P.*)

Kalkfaktor, das für jede Pfl. charakteristische, zum normalen Gedeihen erforderliche Verhältnis zwischen aufgenommener Calcium- und Magnesiummenge. (O. LOEW.) Vgl. Nährsalze. (*L.*)

Kalkschale der Characeen s. unter Sporenknospen.

Kallose (Mangin), eine im Kallus der Siebröhren, gelegentlich auch in Pollenschläuchen und anderen Objekten auftretende, stark lichtbrechende Substanz, die sich tinktionell und in ihren Reaktionen von Zellulose und Pektin deutlich unterscheidet (Speicherung von Anilinblau, bleu coton usw.) Eine chemische Charakteristik steht noch aus. (*L*)

Kallus (dicke Haut, Schwiele). In Form, Größe und Zahl sehr variable Schwielen des Labellums der Orchideen, welche meist entweder selbst aus »Futtergewebe« (s. d.) bestehen oder die »Futterhaare« tragen. (S. Futterhaare und Orchideenblüte.) (*P.*)

Kallus: Als Kallusbildungen im weitesten Sinne des Wortes kann man alle Zellen- und Gewebeformen, die nach und infolge Verwundung

entstehen, bezeichnen. Untereinander sind die nach Verwundungen entstehenden Gewebe sehr verschieden; entweder es treten nur metaplasmatische Veränderungen in der Nähe der Wundfläche auf (Kallusmetaplasie) oder es kommt zu Zellenwachstum (Kallushypertrophie) oder sogar zu Wachstum und Teilungen (Kallushyperplasie). Die zuletzt genannten Wundgewebe sind die häufigsten und zeigen untereinander große Mannigfaltigkeit; gleicht das nach der Verwundung entstandene Gewebe dem normalen, aus dem es hervorgeht, so liegt Kallushomöoplasie vor; sind Unterschiede erkennbar, so spricht KÜSTER von Kallusheteroplasien. Bei letzteren handelt es sich entweder um korkähnliche Gewebe, die als Wundkork (s. d.) zu bezeichnen sind, oder holzähnliche, die man Wundholz (s. d.) nennt, oder es entstehen nahezu homogene Parenchymmassen, die sich aus meist sehr zartwandigen Zellen in oft regellosem Verbande zusammensetzen. Gewebe der letzten Art bezeichnen wir als Kallus schlechthin. Die K.-bildung geht allen Verwachsungsvorgängen (beim Veredeln usw.) voraus; im Gewebe des K. entstehen im Verlaufe seiner Entwicklung vor allem Tracheiden, Tracheidengruppen und neue Meristeme, die zur Produktion von sekund. Xylem und Phloëm führen. In dem Gewebe des K. entstehen schließlich neue Vegetationspunkte. Vgl. KÜSTER, 1903. (S. auch Veredlung; über den K. der Siebröhren siehe unter diesen.) (*Kst.*)

Kallusheteroplasie, -homöoplasie, -hypertrophie, -metaplasie (KÜSTER) s. Kallus.

Kaloritropismus: J. AF KLERCKER (in Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1891, Nr. 10) schlägt vor, die auf Wärmeleitung beruhenden tropistischen Krümmungen als kaloritropische zu bezeichnen und den Begriff Thermotropismus auf die durch Wärmestrahlung bedingten Krümmungsbewegungen einzuschränken. (*L.*)

Kalyptra der Algen: Bei den fadenförmigen Schizophyceen kommt auch eine Art Kalyptra vor, das ist eine besondere kuppel- oder kegelförmige Haube an der Endzelle. Sie entsteht hauptsächlich durch Verschleimung der Endzelle. (*K.*)

Kalyptra: 1. d. Moose s. Sporogon d. Musci u. Hepaticae; 2. d. Wurzeln = Wurzelhaube s. d.[1])

kalyptrale Deperulation s. Deperulation.

Kalyptrogen s. Wurzelhaube.

Kalzipenurie = Kalkmangel. (*Kst.*)

Kambiformzellen. In der Regel auf das Leptom (Phloëm) der Gefäßbündel beschränkte, langgestreckte, zartwandige Zellen mit prosenchymatisch zugespitzten Enden und deutlich entwickeltem Plasmakörper. Ihre Wände sind namentlich an den Zellenenden stark getüpfelt. Sie werden häufig durch nachträgliche Querwände geteilt und sind dann durch mannigfache Übergänge mit dem Leitparenchym (Leptomparenchym) verbunden. Ihre Bezeichnung gründet sich auf ihre Ähnlichkeit mit den Kambiumzellen. (S. das über Geleitzellen unter Siebröhren Gesagte.) (*P.*)

[1]) Kalyptra wird auch für einen in toto abspringenden Kelch gebraucht, desgleichen für eine sich ebenso verhaltende Krone (gewisse Araliaceae). (*W.*)

Kambium (lat. Bildungssaft). Diejenige aus einigen Zellschichten bestehende Gewebszone der Gefäßbündel, welche durch fortgesetzte tangentiale Zellteilungen (daher auch Reihenkamb.) Gewebsmutterzellen nach der Rinden- und Holzseite zu abgibt, samt den von ihr abstammenden, noch in Teilung begriffenen Mutterzellen (Jungzuwachs). Die den Gefäßbündeln angehörige Kambiumzone wird als Faszikularkambium, die zwischen denselben befindliche als Interfaszikularkambium bezeichnet (Fig. 169). Diejenigen K., welche neue Gewebeelemente nach zwei Seiten hin ausbilden, werden von STRASBURGER dipleurische K. genannt, die einseitigen K. dagegen monopleurische. Den dipleurischen kommt für gewöhnlich eine dauernde Initialschicht zu, d. h. eine mittlere Zellage, welche den beiderseits angrenzenden Zellzügen den Ursprung gibt. Auch viele monopleurische K. besitzen eine fortbestehende Initialschicht, die sie an einer Seite begrenzt. (*P.*)

p s c f l

Fig. 169. Teil eines radialen Längsschnittes durch den Stamm von *Cytisus laburnum* (Ende Oktober): *p* Leitparenchym der sekundären Rinde, *s* junge Siebröhre, *c* Verdickungsring (Reihenkambium) und Jungzuwachs, *f* die zuletzt gebildeten Ersatzfasern, *l* Libriformfasern. (Nach HABERLANDT.) (Vgl. auch Fig. 92.)

Kambiumring s. Dickenwachstum.

Kammerloch s. Umwallungsgallen.

Kammerwände = Tramaplatten, siehe unter Fruchtkörper der Gasteromyceten. — Vgl. Fig. 124, S. 249.

Kampf ums Dasein: DARWIN (s. DARWINS Selektionstheorie) hat diesen Ausdruck im weitesten Sinne gebraucht, um die ganze Abhängigkeit eines Organismus von den äußeren Existenzbedingungen, den belebten wie den unbelebten, damit zu bezeichnen. So sagt er (Entstehung d. Art. 6. Aufl., deutsch von CARUS, 1876, S. 84): Ich will vorausschicken, daß ich diesen Ausdruck in einem weiten und metaphorischen Sinne gebrauche, unter dem sowohl die Abhängigkeit der Wesen voneinander, als auch, was wichtiger ist, nicht allein das Leben des Individuums, sondern auch Erfolg in bezug auf das Hinterlassen von Nachkommenschaft einbegriffen wird. Man kann mit Recht sagen, daß zwei hundeartige Raubtiere in Zeiten des Mangels um Nahrung und Leben miteinander kämpfen. Aber man kann auch sagen, eine Pflanze kämpfe am Rande der Wüste um ihr Dasein gegen die Trocknis, obwohl es angemessen wäre zu sagen, sie hänge von der Feuchtigkeit ab (vgl. auch PLATE, Selektionsprinzip u. Probleme der Artbildg. 3. Aufl. 1908 und den Artikel »Artbildung«).

kamptodrom s. Blattnervatur.

kamptotrope Samenanlage s. diese.

Kamptotrophismus definiert BÜCHER (J. w. B. Bd. 43, 1906) als den Reaktionserfolg, den eine gewaltsame Krümmung wachtumsfähiger, orthotroper Krautsprosse in der Krümmungszone hervorruft, der . . . in einer Förderung der Wandverdickungen der konvexen Seite bei relativ kleiner

Zellweite und in einer verminderten Ausbildung der Wandverdickungen der konkaven Seite bei relativ großer Zellweite, alles im Vergleich zum gleichaltrigen Normalsprosse, besteht.« (Vgl. unter Trophie und NEUBERT in COHNs Beitr. X, 1911, S. 299.) (*L.*)

kampylosperme Umbelliferen (G. D. J. KOCH, in Nov. Act. Leop.-Carol., 1824, S. 60) s. Umbelliferenfrüchte.

kampylotrop s. Samenanlage.

Kanne, Kannenpflanzen s. Blattschläuche.

Kantengeo-(helio-)tropismus nennt K. LINSBAUER (S. Ak. Wien 1904) die an flächenförmigen Organen (z. B. an linealen Bl.) in der Organebene auftretenden tropistischen Krümmungen; sie bedingen eine nach der »Kante« gerichtete Sichelkrümmung. Dieselben Organe, welche somit in der Organebene parallelotrop reagieren, verhalten sich transversal geo- oder phototrop bei einer normal zur Fläche gerichteten Induktion. (*L.*)

Kantenzellen (CASPARY) s. Holzkörper.

Kapillarapparat. Die ausschließlich an die Bestäubung durch Vögel angepaßte Blüte von *Antholyza bicolor* besitzt einen der Erleichterung der Leitung des Honigwassers dienenden K. Derselbe ist als englumiges Kapillarrohr entwickelt, welches zwischen dem unterständigen Fruchtknoten und dem Basalteil der Krone eingefügt ist. Näheres vgl. PORSCH in Mendelfestschrift in Verhandl. d. naturforsch. Ver. Brünn, 49. Bd. (*P.*)

kapillare Wasserleitung d. Bodens s. Wasserhaltungsvermögen.

Kapitalisten (MC. LEOD): Insektenblütige Pflanzen, die in ihren vegetativen Organen so viele Reservestoffe ansammeln, daß sie mit diesen den zur Hervorbringung von augenfälligen Blütenhüllen, Nektar, duftenden Stoffen und ähnlichen nötigen Aufwand bestreiten und sich deshalb regelmäßiger Fremdbestäubung anpassen konnten (nach KIRCHNER, S. 45).

Kappenzelle d. Antheridien = Deckelzellen, s. Antheridien d. Pteridophyten.

Kaprifikation. Unter K. versteht man die schon seit alter Zeit in der Feigenkultur geübte Gepflogenheit, die weiblichen Stöcke mit Zweigen der die männlichen Blütenstände enthaltenden Kulturform, des sog. Kaprificus zu behängen, dessen Gallenblüten die die Bestäubung vermittelnden Gallwespen (*Blastophaga*-Arten) enthalten. Bezüglich der Geschlechterverteilung haben die neuesten Untersuchungen von TSCHIRCH und RAVASINI folgende Ergebnisse geliefert. Im folgenden sollen bloß die wichtigsten Termini mitgeteilt werden.

Während bisher der Kaprificus meist mit dem wilden Feigenbaum verwechselt wurde, suchen die beiden genannten Autoren nachzuweisen, daß derselbe ebenso wie die Kulturfeige bloß besondere Kulturformen darstellen, welche aus dem wilden Feigenbaum, der Urfeige, unter Beeinflussung des Menschen entstanden sind. Diese heute noch in Italien vorkommende Urfeige ist diklinmonözisch und bringt meist, wenn auch nicht immer, im Laufe eines Jahres alle drei Blütenstandstypen der Art hervor, nämlich die männlichen, die weiblichen und ausschließlich Gallenblüten enthaltende Blütenstände. Die männlichen (»Profichi«) führen in ihrem Innern zwei Drittel Gallenblüten und ein Drittel rein männliche Blüten, letztere bloß in Form eines Kreuzes um die Mündung (Ostiolum) der fleischigen Blütenstandsachse, des Rezeptakulums. Die männlichen Blüten sind deutlich gestielt und besitzen 3—5 lineare, weißliche Blütenhüllblätter und ebensoviel Staubblätter (Fig. 170, 1). Die ausschließlich dem Insekte angepaßten Gallen-

blüten sind durch ihren kurzen, innen hohlen Griffel und den Mangel der überflüssigen Narbenpapillen ausgezeichnet (Fig. 170, 3). Gleichzeitig mit den »Profichi« befinden sich auf demselben Baume die überwinternden, im Oktober des vorhergehenden Jahres angelegten, als »mamme« bezeichneten, ausschließlich Gallenblüten enthaltenden Blütenstände mit den befruchteten Gallwespenweibchen. Diese schlüpfen im Frühjahre in die Profichi und legen in deren Gallenblüten mit dem Legestachel durch den hohlen Griffelkanal je ein Ei ab, wodurch diese Gallenblüten zu Blütengallen werden. Aus den Eiern entwickeln sich teils Männchen, teils Weibchen. Letztere werden innerhalb des Rezeptakulums von den aus ihren Gallen entschlüpfenden Männchen befruchtet. Während die Männchen zugrunde gehen, verlassen die Weibchen das Rezeptakulum, wobei sie sich an den inzwischen reif gewordenen männlichen Blüten in der Mündung beim Austritt mit Blütenstaub beladen. Sie dringen in die auf demselben Baume später angelegten rein weiblichen Blütenstände, die sog. »Fichi«, ein und befruchten dadurch dieselben. Die rein weiblichen Geschlechtsblüten sind durch ihren



Fig. 170. *1* männliche, *2* weibliche Blüte der Urfeige, *3* junge Gallenblüte des *Kaprificus* vor Eiablage der Gallmücke. Sämtliche Figuren vergr. (Nr. *1*—*2* nach RAVASINI, *3* nach GASPARRINI.)

langen, nicht hohlen Griffel, dessen ungleichschenklige Narbe mit Narbenpapillen ausgestattet ist und einen einfächerigen, je eine Samenanlage enthaltenden Fruchtknoten, ausgezeichnet (Fig. 170, 2). Während die Wespen in diesen »Fichi« keine Gallenblüten vorfinden, enthalten die im Hochsommer angelegten »mamme« bloß Gallenblüten. Sie dringen in diese ein und belegen die Gallenblüten mit je einem Ei. Diese Eier überwintern in den mamme und liefern im folgenden Frühjahr die nächste Wespengeneration, deren befruchtete Weibchen wieder in die Profichi eindringen, von denen wir ausgegangen sind. Während Profichi und mamme ungenießbar sind, stellen die Fichi den als Feige bekannten eßbaren Fruchtstand dar.

Im Gegensatz zu dem eben geschilderten Verhalten des wilden Feigenbaumes entwickelt die Kulturform des Kaprifikus, der männlichen Feige, ausschließlich männliche Blüten und Gallenblüten. Die »Fichi« fehlen hier vollständig und wurden wahrscheinlich durch die Kultur in männliche Blüten umgewandelt. Die erste Generation stimmt mit den »Profichi« überein. Die zweite Generation,

die sog. »mammoni« enthalten noch weniger männliche Blüten als die erste, die dritte die »mamme« oder »ave« bloß in Form einer ganz schmalen Zone um die Mündung des Ostiolums. Keine der drei Generationen ist eßbar, keine erzeugt keimfähige Samen. Die zweite und dritte Generation fällt meistens noch unreif vom Baum ab. Die weibliche Kulturform, die Kulturfeige, entwickelt in allen drei Generationen ausschließlich weibliche Blüten. Die erste Generation, welche häufig frühzeitig abfällt, die »fiori di fico«, »fioroni« enthält rein weibliche Blüten mit langem Griffel ohne Griffelkanal. Die zweite Generation, die »pedagnuoli«, und die dritte Generation, die »cimaruoli«, sind kaum wesentlich voneinander verschieden. Die »pedagnuoli« kommen regelmäßig zur Entwicklung und liefern das Kulturprodukt, die »cimaruoli« gelangen meist wegen der ungünstigen herbstlichen Witterungsverhältnisse nicht zur Reife. Alle drei Generationen der weiblichen Kulturform werden mehr oder weniger saftig und sind genießbar. Bezüglich aller Details und der übrigen Termini vgl. Ravasini, Die Feigenbäume Italiens. Bern 1911. (*P.*)

Kapsel: 1. s. Streufrüchte; 2. Mooskapsel s. Sporogon d. Musci.

Karbonflora s. fossile Floren.

Kardinalpunkte (-grade). Sachs wies zuerst darauf hin, daß gewisse Funktionen der Pflanzen in bestimmter Weise von der Temperatur abhängen. Die Temperatur, bei welcher die jeweilige Funktion einsetzt, wurde als Minimum, die Temperatur, bei welcher sie erlischt, als Maximum, jene endlich, bei welcher sie den höchsten Wert erreicht, als Optimum bezeichnet. Diese drei charakteristischen Werte werden Kardinalpunkte oder -grade der Temperatur genannt. In analoger Weise wie für die Temperatur lassen sich auch Kardinalpunkte für das Licht und andere Faktoren ermitteln. (S. unter Lichtgenuß.) Die Grenzwerte und das Optimum jeder Funktion sind natürlich für die einzelnen Pflanzenarten spezifisch.

Die graphische Darstellung derartiger Funktionen in ihrer Abhängigkeit vom bewirkenden Faktor weist die Gestalt einer eingipfligen Kurve auf, deren Scheitel vom Optimum, deren Fußpunkte von den Grenzwerten gebildet wird. Derartige für zahlreiche Lebensprozesse zutreffende Kurven bezeichnet man daher auch als Optimumkurven oder auch als physiologische Kurven schlechtweg. (Über das Zustandekommen derartiger Kurven vgl. Jost, Biol. C. 1906, 220; s. auch unter RGT-Regel.)

Werte, welche oberhalb des Maximum liegen, pflegt man als ultramaximal, solche unterhalb des Minimums als inframinimal zu bezeichnen.

Nach Pantanellis bemerkenswertem Vorschlage wäre der Begriff Optimum als mehrdeutig überhaupt am besten fallen zu lassen und die Intensität des bestimmenden Faktors, bei der dauernd die größten Werte eines physiologischen Prozesses beobachtet werden, als Maximum, der jetzt in der Regel als Maximum bezeichnete Wert, bei welchem eine Funktion nur vorübergehend ihre größte Steigerung erfährt, als Ultramaximum zu bezeichnen. (J. w. B., Bd. 39, S. 167.) — Es ist zu bemerken, daß die Lage der Kardinalpunkte für dieselbe Funktion auch vom jeweiligen Entwicklungszustand abhängt. So liegt im allgemeinen das Lichtoptimum im Jugendstadium niedriger als im Alter. (Vgl. R. Combes, Ann. sc. nat. 1910, t. 11.)

In vielen Fällen genügt die Ermittlung der Kardinalpunkte allein nicht zur Charakterisierung einer physiologischen Funktion; es wird mehr als es bisher üblich war, neben dem Intensitätsfaktor auch auf den Zeitfaktor Rücksicht zu nehmen sein. (S. unter Reizmengengesetz.) (*L.*)

Karflur s. Matte.

karinale Griffel s. Gynoeceum.

Karinalhöhle: Die Sprosse der Equisetaceen bestehen aus einer Reihe von Internodien, die hohl sind, aber in den Knoten durch dünne Querwände (Diaphragmen) voneinander getrennt werden (vgl. Fig. 171). Jedes Internodium geht in einen Blattquirl über, dessen Scheiden zu einer einzigen, das nächst höhere Internodium rings umfassenden (einschachtelnden) Blattscheide verwachsen sind, die sich an ihrem oberen Rande in mehrere Zipfel spaltet. An Stellen, wo zwei benachbarte Blätter verwachsen sind, findet man je eine Einsenkung, die Kommissuralfurche. Die Internodien werden von längs verlaufenden, parallelen Leisten oder Riefen (Carinae) und den von diesen eingeschlossenen Rillen oder Rinnen (Valleculae) durchzogen. Im Querschnitt zeigt der Sproß eine große Zentralhöhle und rings um diese im Stammgewebe die sog. Vallekularhöhlen, die den Valleculae der Oberfläche entsprechen. Mit den Vallekularhöhlen alternierend liegen (auf dem Querschnitt) die Leitbündel. Diese erzeugen an ihrer Innenseite je eine, dem Verlaufe des ganzen Bündels folgende Lakune, die Karinalhöhle. (Nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 521.)

Fig. 171. *Equisetum maximum*: *A* Stück eines aufrechten Stammes in nat. Gr.; *i i'* Internodien, *h* Zentralhöhle dieser, *l* Vallekularhöhlen, *S* Blattscheide, *z* deren Zipfel, *a a' a''* die unteren Glieder dünner Laubsprosse. — *B* Längsschnitt eines Rhizoms (2/1); *K* Diaphragma (Querwand zwischen den Höhlungen), *h* wie oben, *g* Mestombündel, *l*, *S* wie oben. — *C* Querschnitt eines Rhizoms (2/1); *g h l* wie oben. — *D* die alternierenden Mestombündelverbindungen zweier übereinander liegenden Internodien *i*, bei *K* der Knoten (Nodallinie). (Nach SACHS.)

Kariopse (RICHARD, Anal. d. fruit 1808) s. Polykarpium.

Karoten, Karotin, Karotinoide s. Chloroplastenpigmente.

karpellbürtige Samenanlagen s. Gynoeceum.

Karpelle (DUNAL, nach GOEBEL, Organogr. II. 1904, S. 711) = Fruchtblätter, s. Gynoeceum.

Karpellträger = Karpophor, s. Umbelliferenfrüchte.

Karpiden (*Carpidium*, Diminutiv von Karpell) = Karpelle.

Karpocephalum = Fruchtköpfchen s. Receptaculum der Bryophyten. (*K.*)

Karpogon(ium) der Algen: Bei den Rhodophyceen erfolgt die Befruchtung der hier Karpogone genannten weiblichen Fortpflanzungsorgane durch unbewegliche, rundliche, nur passiv vom Wasser mitgeführte Spermatien. Diese und die K. kommen auf demselben oder auf verschiedenen Individuen zur Ausbildung.

Die Spermatien entstehen immer einzeln in Spermatangien (Spermogonien), die gewöhnlich zu vielen in Gruppen (Sori) oft an besonderen Zweigen oder Blättchen (von vielen Verfassern Antheridien genannt) gebildet werden. Die Spermatangien werden von besonderen Spermatangienmutterzellen (Androphorenzellen nach ROSENVINGE ausgebildet[1]).

Die Spermatangienmutterzellen weichen manchmal (z. B. *Nemalion*, *Batrachospermum*) in keiner Hinsicht von den übrigen vegetativen assimilierenden Zellen ab, gewöhnlicherweise sind sie jedoch sowohl der Form als dem Inhalt nach von den übrigen Zellen verschieden. Die Spermatangienmutterzellen bringen gleichzeitig entweder nur ein Spermatangium zur Entwicklung (z. B. *Martensia*), sukzessiv können jedoch, nachdem das erste Spermatangium sein Spermatium entlassen hat, neue gebildet werden. Oder es können auch die Spermatangienmutterzellen gleichzeitig mehrere Spermatangien abschnüren entweder nacheinander (*Melobesia*) oder auch nebeneinander (*Chondria*, *Polysiphonia*, *Delesseria*), ja die Spermatangienmutterzellen können sogar in verzweigten Gruppen gebildet werden (*Champia*). Die Art und Weise, wie die Spermatangien von den Spermatangienmutterzellen gebildet werden, ist für verschiedene Florideengruppen charakteristisch und auch von systematischem Wert.

Die Karpogone gehen bei den *Bangiales* (meist einzeln) direkt aus einer Thalluszelle hervor. Bei den Florideen entsteht das K. endständig an einem meist kurzen Zellfaden, dem Karpogonast, der gewöhnlich eigens zum Zweck der Karpogonbildung angelegt wird. Das K. ist an der Spitze in ein langes, dünnes, haarähnliches Empfängnisorgan, das Trichogyn (oder die Trichogyne), ausgezogen, das sich thallusauswärts richtet. Die Karpogon-Zellfäden, die sog. Karpogonäste, deren Endzelle also das Trichogyn-tragende K. ist, werden entweder an der Oberfläche oder im Innern des Thallus ausgebildet. Die Mehrzahl der Florideen besitzt außerdem noch die zur Entwicklung nach der Befruchtung notwendigen, eigenartig ausgebildeten Auxiliarzellen, die entweder im Thallus zerstreut oder mit den Karpogon-Zellfäden (und dann meist paarweise) zusammengelagert und auch häufig mit ihnen zu selbständig ausgebildeten Prokarpien vereinigt sind.

Nach der Befruchtung gehen bei den *Bangiales* aus dem K. direkt eine oder mehrere (8) Sporen hervor. Bei den Florideae aber gliedert infolge der Befruchtung das K. zunächst das Trichogyn ab, das nun zugrunde geht, worauf das K. sich weiter entwickelt. Diese Entwicklung verläuft sehr verschieden, aber immer entstehen im Verlaufe der Entwicklung Büschel verzweigter Fäden, Gonimoblaste (vgl. Fig. 172), in denen erst die Karposporen oder Karpogonidien (vgl. N. SVEDELIUS, Svensk. Bot. Tidskrift 1911, Bd. 5, S. 317) entweder aus sämtlichen Zellen oder aus den Endzellen hervorgehen. Im einfachsten Falle (*Nemalion* u. a. Helminthocladiaceen) gehen die Gonimoblaste direkt aus dem K. hervor. In anderen Fällen fusioniert das K. sofort vermittelst eines sehr kurzen Ooblastemfortsatzes mit einer Auxiliarzelle. Aus dieser Auxiliarzelle sproßt dann das Büschel sporenbildender Fäden hervor (*Gigartinales*, *Rhodymeniales*). In noch anderen Fällen (*Cryptonemiales*) entsendet das K. durch das Thallusgewebe

---

[1] Vgl. L. KOLDERUP ROSENVINGE, Danske Vidensk. Selsk. Skrifter 7. sér. 1, Kopenhagen 1909; ferner N. SVEDELIUS, K. Svenska Vet. Akad. Handl. 1908, Bd. 43, Nr. 7, sowie auch E. u. P., Nachträge zu Teil I, 2, S. 200.

hin mehrere längere Ooblastemfäden, die mit einzelnen Auxiliarzellen fusionieren. Die Gonimoblaste entstehen also entweder direkt aus den Eizellen oder aus den fusionierten Auxiliarzellen (sie werden als Kerne, Nuclei, in den systematischen Werken bezeichnet). Sie sind entweder einheitlich geschlossen oder in mehrere kleinere, häufig abgegrenzte Teilbüschel (die Gonimoloben) geteilt. — Die selbständig abgegrenzten fertilen Teile der Pflanze werden stets als Zystokarpien bezeichnet. Sehr häufig findet man in diesen die Gonimoblaste einer verdickten, steril bleibenden Grundfläche angeheftet, die in systematischen Werken den Namen Plazenta führt. (Nach SCHMITZ und HAUPTFLEISCH, in E. P. I. 2, S. 302 und SVEDELIUS, Nachträge zum I. Teil, Abt. 2, ebenda, S. 200.) (*Sv.*)

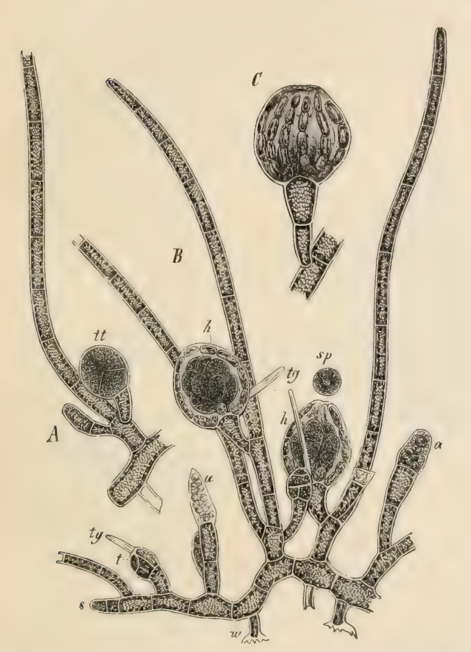


Fig. 172. *Lejolisia mediterranea*: *A* kleines Fadenstück mit Tetrasporen (*tt*); *B* Stück einer Pflanze mit zwei »Antheridien« mit den Spermatangien *a* und zwei Zystokarpien *h*, diese außen ansitzend mit einer aus Hüllästchen bestehenden Fruchtwand und einem Gonimoblasten, der sich aus mehreren, Sporen bildenden Zweigbüscheln zusammensetzt, *tg* Trichogyn, *sp* Karpospore; *C* entleertes Zystokarp. (Nach BORNET, 150/1.)

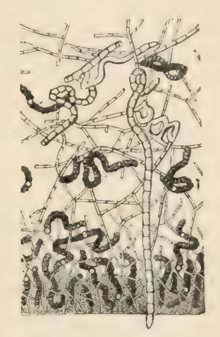


Fig. 173. Askogone von *Collema microphyllum* (300/1). (Nach STAHL.)

Karpogon der Flechten: Nach Untersuchungen von STAHL (Beitr. zur Entwicklung d. Flecht. I, 1877) stellt bei *Collema* eine eigentümliche, nicht weit von der Thallusoberfläche als Seitenzweig einer gewöhnlichen Thallushyphe entsprossende Hyphe das jüngste Stadium des Apotheciums (siehe dort) dar. Diese Hyphe ist vielzellig, im basalen Teile mehrfach, oft schraubig gewunden und verläuft in auffallend direkter Richtung zur Thallusoberfläche (vgl. Fig. 173). Sie ist von STAHL, welcher sie als weiblichen Sexualapparat

gedeutet hat, Karpogon genannt worden. Das flaschenförmige Ende dieses merkwürdigen Organs, des sog. Trichogyns (vgl. hierzu das unter Terebratoren Gesagte), ragt ein wenig über die Thallusoberfläche hinaus, und es ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung, daß an den Endzellen des Trichogyns mehr oder weniger zahlreiche Pyknokonidien (s. unter Pykniden) — nach STAHL und anderen die männlichen Befruchtungsorgane — haften. Im weiteren Verlaufe der Entwicklung tritt zunächst eine Vergrößerung und Vermehrung der Basalzellen des K. ein, welche in ihrer Gesamtheit als Askogon bezeichnet werden. Schließlich sprossen aus den von vegetativen Hyphen ziemlich dicht umwachsenen Askogonzellen zarte, mehr oder minder unregelmäßig gestaltete, hin und her gewundene Zweige hervor, welche das askogene Hyphengewebe (Schlauchfasergewebe) bilden. Auf das weitere kann hier nicht eingegangen werden, man vgl. bei STAHL, l. c., oder bei FÜNFSTÜCK[1]) in E. P. I. 1*, S. 42. (*Z.*)

Karpogon der Pilze s. Asci.

Karpogonast s. Karpogon d. Algen.

Karpogonidie (N. SVEDELIUS, Svensk Bot. Tidskr. Bd. 5, 1911, S. 317) s. Karpogon, Gonidie und Generationswechsel der Algen. (*Sv.*)

Karpophor: 1) s. Umbelliferenfrüchte; 2) = Karposoma s. d.

Karposoma: Unter K. oder Fruchtkörper versteht man bei den *Fungi* die Vereinigung des Fruchtträgers und des fruchttragenden Teiles, wenn beide morphologisch eine einheitliche Masse ausmachen, welche für die Spezies charakteristisch ist. Es sind zwei größere Reihen von K. zu unterscheiden, diejenigen, bei denen die Fruchtorgane frei liegen (gymnokarpe, Fig. 174), und solche, bei denen sie mehr oder weniger lange dauernd von einer Hülle umschlossen werden (kleistokarpe, angiokarpe, Fig. 175). Beständig gymnokarpe (hologymnokarpe) K. finden wir bei den *Tubercularineae*, den meisten *Auricularineae*, *Hymenomycetes* und vielen *Ascomycetes*. Zu den wahren kleistokarpen (eukleistokarpen) K. rechnet man die, welche bis zur Fruchtreife geschlossen bleiben und sich erst dann mit einer im Verhältnis zur Breite des K. engen Mündung öffnen (*Lycoperdaceae*, *Pyrenomycetes* u. a.). Andauernd, d. h. bis über die Fruchtreife hinaus kleistokarp sind verhältnismäßig nur wenige Pilze. — Bei einem großen Teile der *Fungi* sind die K. nur während eines Teiles der Entwicklungszeit geschlossen, während später das Fruchtlager offen zutage tritt. Diese Pilze kann man als hemigymnokarp bezeichnen, wenn der geschlossene Zustand ein schnell vorübergehender ist, der ausgebildete Pilz gymnokarp erscheint (z. B. *Bole-*

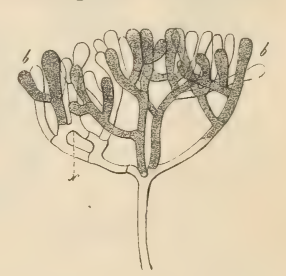


Fig. 174. Gymnokarpe Fruchtkörper von *Hypochnus centrifugus* (390/1), *b* junge Basidien, als Endzellen den Zweigen einer büschelig verästelten Hyphe aufsitzend, bei *x* H-förmige Anastomose. (Nach DE BARY.)

[1]) Vgl. auch LINDAU, in Flora, Bd. 77, 1888, S. 451 und FÜNFSTÜCK, Jahrb. Bot. Gart. Berlin, III, 1884, S. 154.

taceae, meiste *Agaricaceae*); als hemikleistokarp (hemiangiokarp) dagegen die Pilze, deren K. in geschlossenem Zustande reifen und hierauf aus der Umhüllung heraustreten, so daß erst jetzt die Fruchtlager frei liegen (z. B. viele *Phalloideae*, einige *Agaricineae*).

Die äußere Hülle, welche die kleistokarpen K. umschließt, wird als Hülle im allgemeinen (Peridium) bezeichnet. Die scheinbaren Hüllen, welche die Sporenmassen einiger *Ustilagineae* zu scheinbaren K. abgrenzen, sind nicht aus bestimmten Hüllfäden gebildet (wie dies bei den einfachsten echten Hüllen der Fall ist), sondern aus metamorphosierten Sporen und Sporenträgern, sie werden daher als Pseudoperidien bezeichnet. Bei den meisten hemigymnokarpen *Agaricineae* ist die Hülle nur eine mehr oder minderausdauernde Haut und wird Schleier (Velum, s. dieses) genannt. Bei den Schlauchfrüchten (vgl. Asci) ist die Hülle meist sehr scharf von den Fruchtteilen abgegrenzt und von fester, lederartiger oder kohliger Beschaffenheit, sie trägt den Namen Gehäuse (Fig. 175), diese Bezeichnung tragen auch die Hüllen der eukleistokarpen Konidienfruchtträger (*Sphaeropsideae*). Oft treten die Myzelfäden zu kompakten, krustigen, polsterigen usw. Gebilden zusammen (Fruchtlager, Stroma), denen die Fruchtkörper aufsitzen oder eingebettet sind. wie z. B. bei den Askomyceten und Fungi imperfecti.

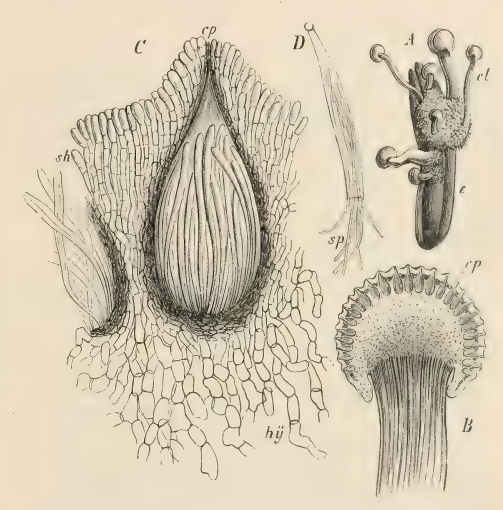


Fig. 175. Kleistokarpe Fruchtkörper von *Claviceps purpurea*, in ein Stroma eingebettet: *A* ein Sklerotium (*c*), welches Stromata (*cl*) bildet (2/1); *B* ein solches Stroma durchschnitten (vergr.), *cp* die Perithecien; *C* ein Perithecium noch stärker vergr., *sh* Asci; *D* ein Ascus zerrissen, die schmalen Sporen *sp* entlassend. (Nach TULASNE.)

Die Dothideales und Phymatosphaeriaceen bilden keine mit eigener distinkter Wandung versehene Perithecien aus, sondern haben die Asci in Höhlungen des Stroma, welche Höhlungen Loculi genannt werden.

Manchmal treten stromaartige, braune oder schwarze, paraplektenchymatische Gewebsschichten von schildförmiger Gestalt um die Mündung der Perithecien auf (sog. Clypeus, so bei *Clypeosphaeria*). Oft täuscht die durch das Pilzmyzel verfärbte Gewebsmasse der Nährpflanze ein Stroma vor (sog. Pseudostroma). Lockere filzige Gewebe, denen die Perithecien aufsitzen, nennt man Subiculum (eine Art Vorstufe zu einem Stroma, so bei *Asteroma*).

Als Stroma ist ebenso der gemeinsame Strunk (Stiel, Truncus) der verzweigten Hymenomyceten aufzufassen. Auch der Thallus der Flechten verhält sich

in jeder Beziehung wie das Stroma der Askomyceten und wird wohl auch zum Unterschied von dem ganz anders gebildeten Thallus höherer Gewächse (*Hepaticae*, *Fucoideae* usw.) besser als Flechtenstroma bezeichnet. (Nach SCHROETER, in E. P. I. 1, S. 55.) S. auch Befruchtungstypen der Pilze. (*K*).

karposporangische Formen s. Sporangien der *Fungi*.

Karposporen s. unter Karpogon, Kinosporen u. Befruchtungstypen d. Algen (Oogamie).

Karposporium heißt bei Mucorineen eine geschlossene, aus verflochtenen Myzelfäden bestehende Hülle, die den Suspensoren und ihren Tragfäden entspringt und die Zygosporen umschließt, z. B. bei *Mortierella Rostafinskii*. (*K.*)

Karpotropismus: Als karpotropische und postkarpotropische Bewegungen bezeichnet HANSGIRG (Physiol. Untersuch. 1893, S. 11) die zum Schutze der reifenden Frucht erfolgenden (karpotropischen) oder die Aussaat der reifen Samen erleichternden (postkarpotropischen) Nutationsbewegungen der Kelch-, Deck- und Hüllblätter sowie der Blüten und Fruchtstiele, bzw. Stengel. Je nachdem die karpotropischen Bewegungen an der Luft, im Wasser oder unter der Erde erfolgen, nennt sie HANSGIRG aëro-, hydro- und geokarpische Krümmungen. Als akarpotropisch werden die genannten Organe bezeichnet, wenn sie derartiger biologisch bedeutsamer Bewegungen entbehren. (*L.*)

Karyogamie: Für Verschmelzung der Kerne gebrauchtes Wort, ganz gleichgültig, ob es sich um generative oder vegetative Kerne handle. (*T.*)

Karyoide: Von PALLA für verschiedene Konjugaten nachgewiesene, durch Jod-Eosin leicht distinkt tingierbare Körperchen fraglicher zytologischer Natur, welche den Chloroplasten aufgelagert sind und manche Ähnlichkeit mit kleinen Kernen besitzen (vgl. PALLA, in B. D. B. G. XII, 1894.) (*T.*)

Karyokinese (SCHLEICHER[1]): Von bestimmten, ganz begrenzten Fällen (s. amitotische Kernteilung und Promitose) abgesehen, vermehren sich die pflanzlichen Zellkerne auf dem Wege sog. mitotischer oder indirekter Teilung. Dieser Teilungsvorgang wird auch als Karyokinese oder Mitose (FLEMMING 1882) bezeichnet. Er spielt sich in ziemlich komplizierter Weise ab, die aber notwendig erscheint, um die Substanz des Mutterkerns völlig gleichmäßig auf die beiden Tochterkerne zu verteilen.

In ihren Hauptzügen stimmt die K. bei höher organisierten Pflanzen und Tieren überein. Wir führen den Vorgang in etwas schematischen Bildern vor, welche seine Stadien im wesentlichen so darstellen, wie sie in den vegetativen Zellen der Pflanzen, etwa den Zellen eines Vegetationspunktes, aufeinander folgen.

Aus dem feinen Gerüstwerk des ruhenden Zellkernes (Mutterkern) (Fig. 176, *1*) sehen wir die Kernfäden, die dicker und damit auch kürzer werden, sich immer deutlicher heraussondern (*2*). Die Verbindungsbrücken zwischen den Windungen der Fäden werden eingezogen, die Zahl ihrer Windungen nimmt ab, sie entwirren sich gewissermaßen und lassen sich in ihrem Verlaufe weiter verfolgen. Zugleich nimmt die Menge ihres Chromatins zu, wodurch die Tinktionsfähigkeit erhöht wird. Ihr Chromatin kann sich schließlich zu scheinbaren Querscheiben ansammeln, die durch schmale Lininbrücken getrennt erscheinen. Doch ist es sehr unsicher, ja nicht einmal wahrscheinlich, daß ein regelmäßiges Alternieren,

[1]) Von spezieller Literatur sei erwähnt das Sammelref. von KOERNICKE in B. D. B. G. XXI. 1903, S. (66) und vor allem STRASBURGER in Progr. I, 1907.

wie es früher von STRASBURGER geglaubt wurde, vorkommt. (Viele Autoren leugnen überhaupt einen prinzipiellen Unterschied zwischen Chromatin und Linin. Dann könnte man von »Karyotin« [LUNDEGÅRDH 1912] sprechen.) Hierauf werden durch Verkürzung die sog. Kernsegmente oder Chromosomen (Mutterchromosomen) gebildet (*3*, *4*); s. auch noch speziell unter Chromosomen. Diese werden nach der Teilungsebene befördert, um die Kernplatte (Äquatorialplatte) zu bilden (*5*). Jedes Chromosom hat zuvor in den »Prophasen« eine Längsspaltung erfahren, die jetzt deutlich hervortritt (*6*); die beiden Längshälften rücken hierauf in entgegengesetzter Richtung auseinander (*7*), um die beiden Tochterkerne zu bilden.

In die geschilderten Vorgänge greifen andere in bestimmender Weise ein. Während die Kernfäden kürzer werden, sich entwirren und sich in die einzelnen Chromosomen umwandeln, legen sich der Kernwandung Zytoplasmafäden an und umgeben sie mit einer faserigen Schicht. Diese hebt sich alsbald an zwei gegenüberliegenden Seiten von der Kernwandung ab (*2*) und bildet Polkappen (*p*), welche mit homogenem Inhalte erfüllt sind, in dem sich dann zarte Fasern differenzieren. Diese verlaufen polwärts, ohne dort zunächst zusammenzutreffen, neigen aber weiterhin zusammen, strecken sich und bilden zugespitzte Büschel (*3*). Hierauf wird das Kernkörperchen aufgelöst, die Kernwandung schwindet und die Fasern der Kappen verlängern sich in die Kernhöhle hinein (*4*). Sie setzen dort entweder von zwei Seiten her an die Chromosomen an, oder treffen mit den Fäden aufeinander, um als ununterbrochene Fäden von einem Pole zum andern zu verlaufen. So entsteht die Kernspindel. Die an die Chromosomen ansetzenden Spindelfasern (*5*, *6*) werden von einigen Autoren als »Zugfasern«, die von Pol zu Pol verlaufenden als »Stützfasern« bezeichnet. Aber die diesen Namen zugrunde liegenden Hypothesen über die Funktion der Spindelfasern dürften kaum zutreffen. Die Tochterchromosomen gelangen, durch welche Kräfte ist noch unsicher, schließlich nach den Spindelpolen (*7*, *8*). In den Tochterkernanlagen werden die freien Enden der Chromosomen alsbald einwärts gebogen (*10*); dann grenzt sich das umgebende Zytoplasma mit einer Hautschicht gegen die Kernanlage ab und bildet die Kernwandung (*11*).

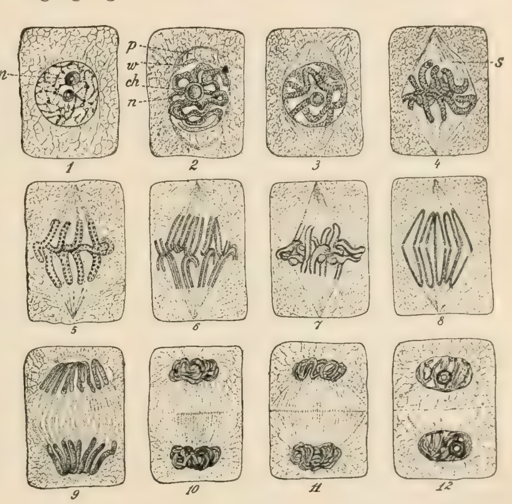


Fig. 176. Aufeinander folgende Stadien der Kern- und Zellteilung, in einer embryonalen Gewebezelle, etwa der eines Vegetationspunktes. Etwas schematisiert. *n* Nukleolus, *p* Polkappen, *w* Kernwandung, *ch* Chromosomen, *s* Spindelfasern (vgl. Text). (Nach STRASBURGER.)

Innerhalb der Kernanlage verschmelzen die Chromosomen scheinbar mit ihren Enden, sie beginnen sich zu strecken (*12*) und ineinander zu winden. Dann erfolgt eine Vakuolisation, das Chromatin nimmt ab; die Anlage wird größer; es treten Nukleolen in Ein- oder Mehrzahl in ihr auf; schließlich ist der Ruhezustand wieder erreicht. Bei manchen Pflanzen können die Reste der Chromosomen als »Chromatinzentren« oder Prochromosomen (ROSENBERG, Flora 1904) erhalten bleiben (s. d. und Karyosomen [LUNDEGÅRDH]).

Die Vorgänge, die sich während der Vorbereitung zur Teilung in einem Mutterkerne abspielen, werden als Prophasen (*1*—*6*) der Teilung bezeichnet. Sie reichen bis zur Bildung der Kernplatte und schließen in sich auch den Vorgang der Längsspaltung der Chromosomen ein. Das Auseinanderweichen der Chromosomen erfolgt in den Metaphasen (*7*—*8*), die Bildung der Tochterkerne in den Anaphasen (*9*—*12*) der Teilung. Der Höhepunkt der ganzen K., derjenige Vorgang, der zur Bildung quantitativ und qualitativ gleicher Teilungsprodukte führt, liegt in der Längsspaltung der Chromosomen. Die Anaphasen der Teilung sind im wesentlichen eine rückläufige Wiederholung der Prophasen. Als Telophasen pflegt man ferner noch die allerletzten Stadien vor der Bildung des »Ruhestadiums« zusammenzufassen. Schließlich hat noch LUNDEGÅRDH (Archiv f. Zellf. 1912) den Namen »Interphase« für den Zwischenzustand zwischen zwei aufeinander folgenden Kernteilungen geprägt.

Zur Ergänzung des oben Gesagten sei noch folgendes hinzugefügt. Das sich durch Tinktionsmittel intensiver färbende Kerngerüst ist es besonders, welches, wie aus dem Dargelegten hervorgeht, während der K. charakteristische Metamorphosen erleidet, die man als die chromatische Kernfigur bezeichnet hat, wohingegen die Kernspindel, bzw. die weniger tinktionsfähige Zellsubstanz als achromatische Kernfigur angesprochen wird. In der Metamorphose der chromatischen Kernfigur unterscheidet FLEMMING (Zellsubstanz, Kern- und Zellteilung, 1882) fünf sukzessive Stadien: 1. die Knäuelform oder das Spirem (Fig. 176 *2*, *3*); 2. die Sternform oder der Aster (*5*, *6*); 3. die Umlagerungsfigur oder Metakinese (*7*, *8*); 4. die Sternform der Tochterkerne oder der Diaster (*9*); 5. die Tochterknäuelform oder das Dispirem (*10*, *11*). — Die zwischen den beiden in Bildung begriffenen Tochterkernen in *10* und *11* noch ausgespannten Spindelfasern bilden die sog. Kerntonne oder den Phragmoplasten.

Den bisher behandelten Modus der Karyokinese pflegt man als vegetative oder als somatische K. zu bezeichnen. Auch führte STRASBURGER (J. w. B. 42, 1905) den Ausdruck »typische« Kernteilung bzw. Karyokinese dafür ein. Anders verhalten sich nun die Teilungen, die mit der Reduktion der Chromosomen verknüpft sind (»allotype« Kernteilungen: STRASBURGER 1905, »meiotische« FARMER und MOORE 1905). Sie pflegen sich, mit alleiniger Ausnahme wohl nur bei den Myxomyceten und eventuell bei einigen Askomyceten, in 2 Teilungsschritten abzuspielen, die man als hetero- und homöotypische bezeichnet. Die frühere Bezeichnung atypische für sie beide zusammen empfiehlt sich nach STRASBURGER (1905) nicht mehr. Er möchte »atypisch« nur solche Karyokinesen nennen, die in irgendeiner Weise pathologisch verändert sind.

Die Literatur ist hier außerordentlich angeschwollen, s. vor allem die Zusammenfassungen von STRASBURGER (Progr. I, 1907, GRÉGOIRE: Cellule 1905, 1910).

Das Wesentliche bei der ersten der beiden meiotischen Teilungen ist darin zu sehen, daß hier die Reduktion der Chromosomenzahl vorgenommen wird (»Reduktionsteilung«), insofern als die echte Längsspaltung der Chromosomen

bei der Teilung ausbleibt. Dafür ist eine scheinbare Spaltung (»Pseudoreduktion«) an die Stelle getreten, die aber nur eine Trennung von 2 vorher miteinander verschmolzenen ganzen Chromosomen bedeutet.

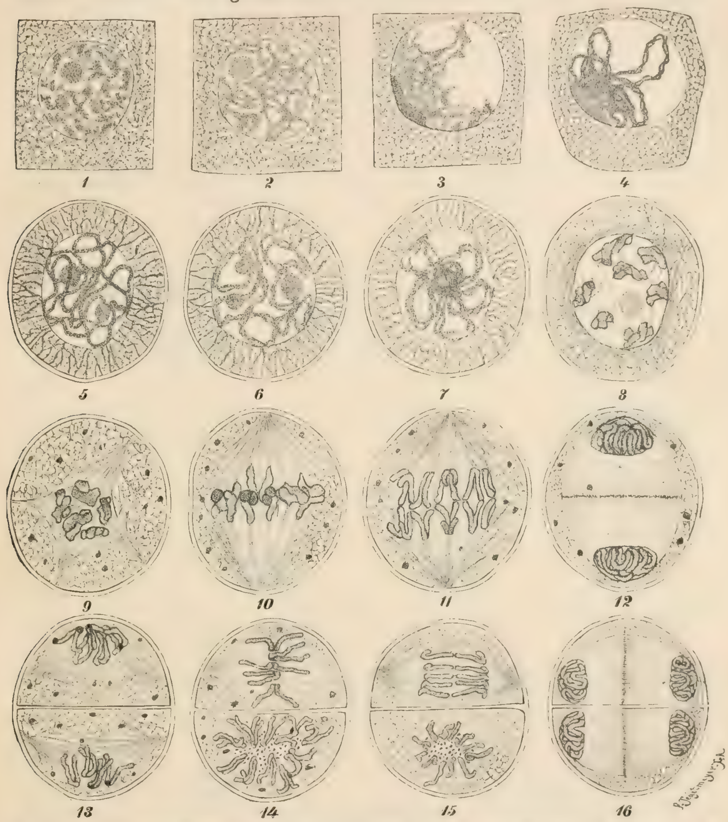


Fig. 177. Pollenmutterzellen einer Lilie in Teilung, etwas schematisiert. *1* Mutterzelle mit ruhendem Kern. *2* Die Sonderung der Chromosomen. *3* Synapsis. *4* Doppelfäden in Verschmelzung begriffen. *5* Der aus den verschmolzenen Doppelfäden entstandene, einen scheinbar einfachen Faden zeigende Knäuel. *6* Wiedererfolgende Trennung der Fäden; der Knäuel noch unsegmentiert. *7* Der Knäuel quer segmentiert, Doppelchromosomen. *8* Diakinese. *9* Multipolare Spindelanlage. *10* Mutterkernspindel, die Kernplatte von Doppelchromosomen gebildet. *11* Reduktionsteilung; die auseinanderweichenden Chromosomen eine teilweise Trennung ihrer Längshälften zeigend. *12* Anlagen der Tochterkerne. *13* Die Längshälften der Chromosomen (Tochterchromosomen) werden zu Paaren verbunden in die Kernspindeln eingereiht. *14* Tochterkernspindeln. *15* Auseinanderweichen der Tochterchromosomen. *16* Anlagen der Enkelkerne. Vergr. etwa 800.

In diesem Verschmelzungsvorgang wird eben die Chromosomenzahl auf die halbe reduziert, die diploide zur haploiden. Die Vorgänge, die sich bei der

Verschmelzung abspielen, sind schwer zu beobachten und werden z. T. von den Autoren noch diskutiert. Als sicher darf angenommen werden (Fig. 177), daß ein besonderes Stadium dabei vorhanden ist, die Synapsis (MOORE, Ann. of Bot.

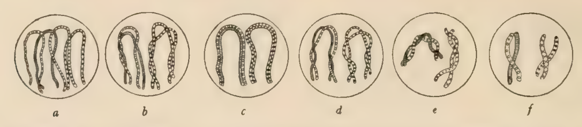


Fig. 178. Schema der Bildung der Doppelchromosome während der Synapsis. *a* die 4 Chromosomenformen, *b* die parallele Konjugation, die in *c* vollendet ist, *c*—*f* Verkürzung zu den 2 Doppelchromosomen (Tetraden) nach GRÉGOIRE.

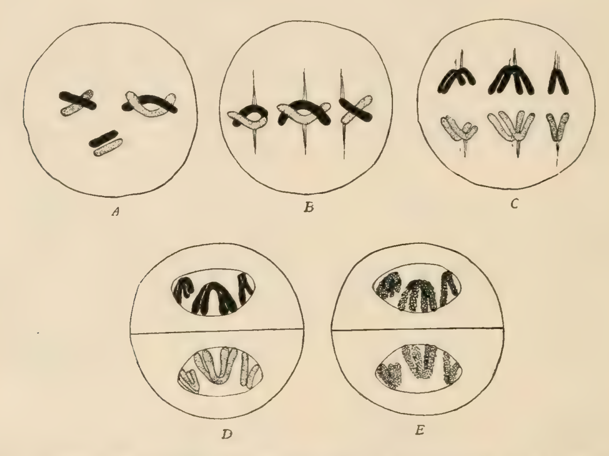


Fig. 179. Schema des Verlaufes der Reduktionsteilung bei Annahme von 3 Tetraden. Erklärung im Text. Nach GRÉGOIRE.

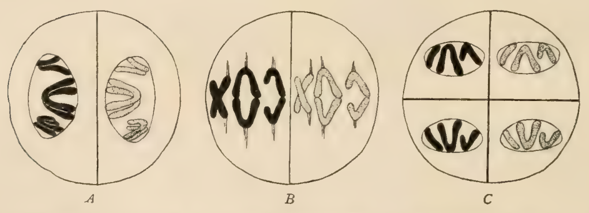


Fig. 180. Schema des Verlaufes der Äquationsteilung, an Fig. 179 anschließend. *A* folgt auf 179*E*, ist nur um 90° gedreht. Nach GRÉGOIRE.

1895), in dem eine starke Kontraktion der chromatischen Substanzen stattfindet. Die einzelnen »leptotenen« (WINIWARTER 1900) Spiremfäden (= Leptonema GRÉGOIRE 1907) sollen sich während der Synapsis oder kurze Zeit nachher zu

einem dicken »pachytenen« (WINIWARTER 1900) Fadensystem (= Pachynema GRÉGOIRE 1907) zusammenlegen. Nach GRÉGOIRE handelt es sich aber dabei nicht um eine echte Verschmelzung, doch erscheint mir das noch nicht ganz sicher. Jedenfalls sieht man bald darauf wieder ein »diplotenes« oder »strepsitenes« (DIXON 1900) Stadium (= »Strepsinema« GRÉGOIRE 1907). Die beiden nun einander parallel liegenden oder sich gegenseitig umwindenden Fadensysteme teilen sich bald deutlich ab. (Eine tatsächliche Teilung in Einzelabschnitte dürfte immer bestanden haben, mit anderen Worten: ein kontinuierliches Spirem ist hier so wenig wie bei den somatischen Teilungen wahrscheinlich, nur erscheint unserem Auge häufig die Diskontinuität verwischt.) So bilden sich die Einzelchromosomen. Diese liegen im Gegensatz zu der typischen Karyokinese natürlich paarweise zusammen, sie bilden »Gemini« (GRÉGOIRE). Dieses Stadium nennt man nach HAECKER (Biol. Zentralbl. 1897) »Diakinese«. In ihm läßt sich besonders deutlich sehen, daß die Zahl der Chromosomenpaare die Hälfte der somatischen Chromosomen ist. Man bezeichnet auch ein Chromosomenpaar als bivalent gegenüber den univalenten vorher. Über die Art und Weise, wie sich die beiden Paarlinge eines Chromosomenpaares zusammenlegen, hat man sich noch nicht ganz geeinigt. Das Wahrscheinlichste ist, daß die Chromosomen von vornherein nebeneinander zu liegen kommen (»Parasyndese«). (Vgl. Fig. 178.) Einige Autoren, namentlich die Schule von J. B. FARMER, vertreten demgegenüber die Ansicht, daß die univalenten Chromosomen im Spirem hintereinander gelagert wären, »end to end« gebunden seien; dann sollen sich je 2 so zueinander umbiegen, daß dadurch erst das Nebeneinanderliegen ermöglicht wird (»Metasyndese«). Die Erscheinungen in der Synapsis, dem Pachy- und Strepsinema, müßten dann hier anders gedeutet werden, als wir das oben taten.

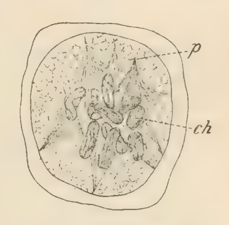


Fig. 181. Multipolare Spindelanlage in der Pollenmutterzelle von *Lilium martagon*. *p* die Pole der Anlage, *ch* Chromosomen. (Nach STRASBURGER.)

Bei dem Verlauf der eben geschilderten Reduktionsteilung kann man häufig beobachten, daß die Kernspindel multipolar angelegt wird (Fig. 181); aus dieser Figur geht dann erst die bipolare Spindel hervor. (Vgl. auch Kernspindel.)

Die zweite oder homöotype Kernteilung ist eine gewöhnliche Äquationsteilung (s. d.), nur wird die normal verlaufende Chromosomen-Längsspaltung hier von der ersten schon vorweggenommen. (Fig. 179 u. 180.) Daher sagte man früher auch, die erste Teilung zeige eine »doppelte Längsspaltung«, wobei als »erste« die Scheinspaltung der vorher vereinigten ganzen Chromosomen, als »zweite« die vorweggenommene wirkliche Spaltung der zweiten Teilung angesehen wurde.

Das Stadium der nur relativen Kernruhe zwischen den beiden Teilungen nannte GRÉGOIRE (1905) Interkinese, es ist also ein Spezialfall einer Interphase (LUNDEGÅRDH, s. vorher).

An besonders günstigen Objekten hat STRASBURGER (S. Ak., Berlin 1904) die Erscheinungen in den Prophasen der heterotypen Teilung bis auf die Prochromosomen zurück verfolgt (s. d.). Diese zeigen sich hier als distinkte Körper (»Gamosomen«), welche dann, ungefähr zur Zeit der Synapsis, zu den »Zygosomen« zusammentreten. Aus jedem Zygosom entwickeln sich durch Streckung die beiden feinen »Gamomiten« und diese fusionieren

endlich in den »Zygomiten« zu einem einheitlichen Gebilde. Dann bekämen wir wieder das dicke Fadennetz (Pachynema GRÉGOIRE) und die Trennung in die beiden ursprünglichen Konstituenten wie oben.

Der hetero-homöotypische Teilungsmodus ist ganz allgemein bei der pflanzlichen Reduktionsteilung verbreitet. Einige Askomyceten standen längere Zeit abseits. Hier wurde eine zweimalige Kernverschmelzung und eine dadurch hervorgerufene zweimalige Chromosomenreduktion angenommen (namentlich näher ausgeführt von Miss FRASER und ihrer Schule). Es sollte dann von den drei vorhandenen Kernteilungen die erste heterotypisch, die zweite homöotypisch, die dritte aber »brachymeiotisch« sein. Die hier sichtbar werdenden Chromosomen würden so nur $^1/_4$ von der sporophyten Anzahl betragen. Diese Annahmen sind jedoch sicher alle irrig, was besonders durch CLAUSSEN (Z. f. B. 1912) festgestellt wurde. (*T.*)

Karyolyse s. Kerndegeneration.

Karyomeren. (FOL.) Wenn Abrundung einzelner oder mehrerer Chromosomen zu kleinen Sonderkernen stattfindet, die sich dann später wieder zu einem Vollkern zusammenschließen können, spricht man von Karyomeren (vgl. z. B. SCHÜRHOFF, J. w. B. 52, 1912 u. V. HAECKER, l. c. 1911, S. 45 u. 308). (*T.*)

Karyoplasma = Nukleoplasma.

Karyoplasmogamie (= Kopulation), für die bei der Verschmelzung zweier Gameten sich abspielenden Zellvorgänge von V. HAECKER, Allg. Vererbungslehre 1911, S. 85 gebrauchte Bezeichnung. (*T.*)

Karyoplast (STRASBURGER, J. w. B. 1905) = Gesamtkörper d. Zellkerns analog den bereits eingebürgerten Worten »Protoplast« für Zellkörper und »Cytoplast« für Zellplasma. (*T.*)]

Karyopse s. Polykarpium.

Karyorrhexis s. Kerndegeneration.

Karyosom (s. auch Zellkern), für zwei verschiedene Dinge gebraucht, einmal — und das ist die gewöhnliche Anwendung — für die »Chromatinnukleolen« der Thallophyten, zweitens (LUNDEGÅRDH, Arch. f. Zellforsch. 1912) für gewisse Chromatinzentren in »ruhenden Kernen«. Unter diese K. sollen die »Pseudonukleolen« (s. d.), die »Nukleinkörper« von ZACHARIAS und die Chromatinzentren, Chromatinklumpen usw. fallen, die z. B. besonders deutlich oft in »gereiften« Kernen beschrieben wurden. (Bot. Tidskr. 1910, Arch. f. mikr. Anat. 1912.) (*T.*)

Karyotin (LUNDEGÅRDH, bes. Arch. f. Zellf. 1912) s. Karyokinese und Zellkern. (*T.*)

Karzinom s. Krebs.

Kastration, operative Entfernung der männlichen oder weiblichen Geschlechtsorgane. Blüten werden der männlichen Geschlechtsorgane beraubt, damit Selbstbestäubung ausgeschlossen bleibt; vgl. auch Castration parasitaire. (*Kst.*)

Kata- in Zusammensetzungen mit Terminis für tropistische Bewegungen = »negativ« (z. B. Kataphototropismus; nach MASSART, Biol. C. Bd. 22, 1902). (*L.*)

Katablasten = Niedersprosse, unterirdische Sprosse. S. Rhizom und Zwiebel.

katabolischer Stoffwechsel (KASSOWITZ, Allg. Biol. I, Wien 1899). PFLÜGER nahm (zunächst für den tierischen Organismus) an, daß im Lebensprozesse das Eiweiß des lebenden Plasmakörpers selbst dem Zerfall unterworfen ist und daher stets auf Kosten der eiweißartigen und stickstoffreien Nahrung regeneriert (Anabolismus) werden muß. Diese Art des Stoffwechsels wird als *K.* bezeichnet. Er ist also dadurch charakterisiert, daß lebende Substanz selbst mit in den Stoffwechsel gerissen wird. (Vgl. NATHANSON, Stoffwechsel d. Pfl., Lpz. 1910, S. 248). S. auch unter Stoffwechsel. (*L.*)

Katachonie nennt HEIDENHAIN (Plasma u. Zelle, Jena 1911) die Einschmelzung von Strukturen z. B. beim Eintritt des ruhenden Kernes in die Mitose, beim Einziehen von Zilien u. dgl.; das Produkt der K. bleibt nach wie vor Protoplasma. (*L.*)

katadrome Nervatur s. Farnblattaderung.

Kataklinotropismus s. Tropismus.

Katakorolle: Von einer solchen spricht man, wenn eine äußere Verdoppelung der Korolle stattfindet, wie man es bei *Gloxinia* und kultivierten Azaleen beobachtet hat, so daß gleichsam zwei ineinander gesteckte Korollen vorliegen. Vgl. MASTERS S. 508.

Katalyse[1]) ist die Beschleunigung eines langsam verlaufenden chemischen Vorganges durch die Gegenwart eines fremden Stoffes (OSTWALD 1893). Die katalytisch wirkende Substanz, der Katalysator, kann auch eine negative Beschleunigung bedingen, d. h. die Geschwindigkeit gewisser Reaktionen verkleinern. Demnach lassen sich positive und negative Katalysatoren unterscheiden. Die Katalysatoren wirken im Verhältnis zur Quantität der von ihnen umgewandelten Stoffe oft schon in verschwindend kleinen Mengen und erscheinen nicht im Endprodukte der Reaktionen. Ein Katalysator, der einen gegebenen Vorgang beschleunigt, muß auch den entgegengesetzten Vorgang in gleichem Maße beschleunigen (z. B. Hydrolyse und Kondensation); eine Verschiebung des endlichen Gleichgewichtszustandes wird somit durch den Katalysator nicht bewirkt, sofern er nicht selbst durch die katalysierte Reaktion verändert wird. (OSTWALD, Grundriß 4. Aufl. 1909, S. 334.)

Alle jene chemisch sehr verschiedenen Stoffe, welche oft schon in minimalen Mengen katalytische Vorgänge (oder spez. Enzymwirkungen) hemmen oder aufheben, bezeichnet man als Antikatalysatoren oder Paralysatoren (auch Hemmungsstoffe); diese können selbst enzymatischer Natur sein und werden dann Antienzyme (-fermente) genannt (s. unter Fermente).

Unter Autokatalyse versteht man die Erscheinung, daß während eines Reaktionsablaufes und infolge dieser Reaktion eine Substanz entsteht, welche die Reaktion katalysiert, d. h. die Reaktionsgeschwindigkeit (meistens positiv) beschleunigt; in solchen Fällen dauert es meist eine gewisse Zeit bis die Reaktion überhaupt »in Gang« kommt, worauf die Geschwindigkeit des Reaktionsablaufes immer mehr bis zu einem Maximum zunimmt und sodann infolge Erschöpfung der reagierenden Stoffe wieder ein Abfall der Geschwindigkeitskurve eintritt. (OSTWALD, Ber. sächs. Ges. Wiss. 1890, 189; Grundriß, 4. Aufl., S. 335.)

---

[1]) Die Bezeichnung wurde bereits von BERZELIUS in Berz. Jahresber. phys. Wiss. XV (1836), S. 237 vorgeschlagen (im Gegensatz zu »Analyse«).

Die Enzyme sind als kolloidale Katalysatoren aufzufassen (s. Fermente).

Von den katalytischen Vorgängen sind zu unterscheiden die Auslösungsvorgänge; dort wird nur das Tempo einer Reaktion verändert, bei diesen hingegen eine von selbst nicht ablaufende Reaktion in Gang gesetzt oder, um ein geläufiges mechanisches Bild zu gebrauchen, der Katalysator gleicht dem Schmiermittel, das durch Verminderung der Reibung den Gang einer Maschine beschleunigt, während durch die Auslösung eine Arretiervorrichtung beseitigt wird, welche die Bewegung der Maschine verhinderte. Bei der Auslösung fehlt somit der quantitative Zusammenhang zwischen Größe der auslösenden Ursache und Größe des resultierenden Effektes.

Über K. vgl. auch G. Bredig in Ergebn. d. Phys. von Asher u. Spiro I, 1 1902, S. 134. — Über Auslösungserscheinungen s. auch unter Reizvorgänge. (*L.*)

Kataphylla (Eichler) = Niederblätter, s. Blattfolge.

kataplasmatisch nennt Küster (1903) diejenigen durch Hyperplasie (s. d.) entstandenen abnormen Gewebe, deren Differenzierung einfacher ist als die des entsprechenden normalen Gewebes. K. sind die Kallusgewebe (s. d.), das Wundholz (s. d.), viele Gallen, namentlich fast alle Mycocecidien (s. d.). (*Kst.*)

Kataplasmen s. Gallen.

kataplastische Hypertrophie s. Kataplasie.

katastrophale Elimination s. d.

katatonische Reize s. Tonus.

Katatonose s. Turgorregulation.

Katharobien s. unter aërophil.

kathodisch s. Blattstellung.

kathodische Galvanotaxis s. d.

Kauliflorie (C. W. Schimper), das Hervortreten der Blüten aus älteren Stammteilen; sie kommt in den verschiedensten Pflanzenfamilien vor und ist in gleitender Reihe mit dem Auftreten gewöhnlicher axillärer Blütenstände verbunden. Bei manchen Pflanzen treten die Blütenstände teilweise aus den Achseln vorhandener Blätter hervor, teilweise aus denen abgefallener Blätter; in extremen Fällen, eben denen der ausgesprochenen K., können zwischen dem Abfallen des Tragblattes und der Entfaltung der Infloreszenz eine Reihe von Jahren vergehen, in denen das sekundäre Dickenwachstum sich geltend macht. So findet man dann aus dickem Stamme hervorbrechend die Blüten. (*W.*)

Kauloide s. Caulidium.

Kaulom (s. Sproß, vgl. auch Caulidium). Čelakovsky unterscheidet (B. Z. 1901, I, 79) zwei wesentlich verschiedene Arten der Gliederung des K., nämlich in die holozyklischen und in die merizyklischen Stengelglieder. Erstere nehmen die ganze Stengelperipherie ein und stehen übereinander, durch mehr oder minder vollkommen stengelumfassende Blätter voneinander getrennt (besonders bei Monokotylen verbreitet). Durch die zweite Art der Gliederung entstehen merizyklische Glieder, nämlich solche, die nur einen, oft kleinen Teil des Stengelquerschnitts einnehmen, sowie auch die Blattbasis nur einen Teil der Stengelperipherie umfängt. Das Internodium liegt hier nicht zwischen zwei aufeinander folgenden, sondern zwischen zwei übereinander stehenden Blättern. Die merizyklischen Stengelglieder liegen nicht übereinander (supraponiert), sondern im Kreise um eine Achsenlinie nebeneinander (juxtaponiert). Sie reichen mit den Insertionen

ihrer Blätter zunächst in ungleiche Höhen, und zwar sind sie nach den Regeln der spiraligen Blattstellung geordnet.

Kaustobiolith s. Biolith. Die K. zerfallen (POTONIÉ, Entst. d. Steinkohle 5. Aufl.) in Rücksicht auf ihre Genesis und chemische Zusammensetzung in 1. Sapropelite, 2. Humusgesteine (Humus heißt im lateinischen eigentlich nur das Erdreich, wird aber jetzt bekanntlich im beschränkteren Sinne gebraucht) und 3. Liptobiolithe.

Die Sapropelite entnehmen ihren Namen der Tatsache, daß sie in frischem Zustand ein breiig-fließender Schlamm sind, der aus organischen Resten unter Fäulnisbedingungen entsteht. Wo sich auf der Erde ruhige oder verhältnismäßig ruhige Wasserstellen finden, bei denen die die intensivere Zersetzung des organischen Materials bedingende Sauerstoffzuführung fehlt oder wesentlich zurückgehalten wird, da können sich die absterbenden, auf den Boden des Gewässers niedersinkenden Wasserorganismen nicht vollständig zersetzen (verwesen), sondern es bleibt auf dem Boden des Wassers ein brennbarer organischer Rest zurück, der, sich ständig anhäufend, schließlich einen organischen Schlamm erzeugt: das Sapropél, den Faulschlamm. (Das subfossile Sapropel heißt wegen seines festgallertigen Zustandes Saprokoll (Faulgallerte). Die hervorragendste Rolle bei der Bildung des Faulschlammes spielen nicht die Großorganismen, wie Fische u. dgl., sondern die mikroskopischen Schwebeorganismen (das Mikroplankton) und zwar sind sowohl Pflanzen als auch Tiere seine wesentlichen Urmaterialien. Sapropelite heißen alle diejenigen Gesteine, die so reich an Sapropel sind, einschließlich des Sapropels selbst, daß dadurch dem Gestein wesentliche Eigenschaften verliehen werden, gleichgültig, ob es sich um den Kaustobiolith noch im Schlammzustande handelt, oder ob er subfossil gallertige Konsistenz angenommen hat, oder endlich fossil bereits vollständig erhärtet ist. — Es ist begreiflich, daß die Stellen, die Faulschlamm erzeugen, auch leicht eine Zuführung von anorganischem Material erhalten, sei es durch den Wind, der Dünensand oder Staub (Löß) hineinbläst, sei es durch Zuflüsse, die ihre Trübe absetzen, etwa ihre Tontrübe, die sich mit dem entstehenden Faulschlamm vermischt, so daß dann ein Sapropelton entsteht. Wo das Wasser sehr kalkhaltig ist, leben in ihm natürlich Kalkskelet und -schalen bildende Organismen besonders reichlich, so daß wir dann zuletzt einen Kalksapropel oder bei reicherem Kalkgehalt einen Sapropelkalk oder endlich, wenn nämlich die verbrennbare organische Substanz vollständig zersetzt ist, einen organogenen Kalk, wie die Rügener Schreibkreide oder unseren Wiesenkalk oder Moorkalk, erhalten: der Kaustobiolith geht dann zu den Akaustobiolithen über. Wo Kalk fehlt, aber kieselschalige Organismen in großer Fülle zu leben imstande sind, da entsteht dementsprechend ein stark Kieselsäure führender Sapropelit (wie z. B. der Diatomeenpelit, die Kieselgur), der je nach den Umständen ebenfalls mehr oder weniger brennbare organische Substanz oder gar keine mehr enthalten kann. — Wenn nun auch die Zersetzung bei der Faulschlammbildung durch den Mangel an Sauerstoff sehr weitgehend zurückgehalten wird, so hört doch selbst die weitere, wenn auch sehr langsam vor sich gehende Zersetzung selbst dann nicht auf, wenn ein Zugang von Sauerstoff gänzlich ausgeschlossen ist. Dann erfolgt vielmehr eine sehr langsame Selbstzersetzung, die sich u. a. durch die Entwicklung von Methan und auch Kohlendioxyd anzeigt. Sie ist dadurch charakterisiert, daß der Sauerstoffgehalt des Kaustobioliths mehr und mehr abnimmt, der Wasserstoffgehalt jedoch — und das ist besonders wichtig — so gut wie ständig derselbe bleibt. Dadurch entstehen relativ wasserstoffreiche Kohlenwasserstoffe, d. h. Gesteine, die man als besonders bituminös zu bezeichnen pflegt. Diesen Zersetzungsvorgang, der durch die

Eigenartigkeit der Urmaterialien des Sapropels einen hohen Fett- und Proteingehalt zum Unterschiede vom Kohlenhydratreichtum der Landpflanzen bedingt ist, bezeichne ich daher als Bituminierung (im Gegensatz zur Inkohlung, s. unter Fossilien).

Die besonders wasserstoffreichen Kohlen, die Mattkohlen sind, gehören zu den Sapropeliten: aus der Tertiärformation der Dysodil, aus dem Karbon die Kannelkohle, die Bogheadkohle usw. Sapropelite gibt es in zahllosen und mächtigen Lagern ohne Ausnahme in jeder geologischen Formation. Die Sapropeltone oder -mergel sind fossil unter dem Namen Stinkschiefer oder bituminöse Schiefer, die Sapropelkalke unter dem Namen Stinkkalk oder bituminöser Kalk usw. bekannt. Bei diesem außerordentlich verbreiteten Vorkommen müssen bei den Bewegungen der Erdkruste (Gebirgsbildung und damit verbundene weitgehende Landsenkungen) immer wieder Sapropelitlager in größere Teufen geraten sein, wo eine höhere Temperatur herrscht. Diese in Verbindung mit dem dort vorhandenen Druck wird vielfach die Sapropelite soweit angreifen können, daß es bis zu einer Druckdestillation kommt; die Folge ist dann die Entstehung eines flüssigen Kohlenwasserstoffgemenges als Destillationsprodukt, das wir als Petroleum kennen. Im Laboratorium kann man unter Druckdestillation Petroleum schon aus rezentem Faulschlamm, ja sogar aus sapropelbildenden Organismen herstellen. Petroleum würde daher ein abgeleiteter Sapropelit sein.

Unter Humus versteht man jetzt das aus abgestorbenen, höher organisierten Pflanzen oder Pflanzenteilen nach ihrer unvollständigen Zersetzung hervorgehende brennbare, braune oder schwarze Material. Da Humus sehr stark färbt, macht z. B. ein nur wenige Prozente Humus enthaltender Sand einen sehr stark humushaltigen Eindruck, oder er kann wie reiner Humus aussehen. Das Volk pflegt bereits solche dunkelgefärbten Bodengesteine, z. B. die Erde der Parkböden, Humus zu nennen; es ist jedoch nachdrücklich daran festzuhalten, daß eben nur das kaustobiolithische Material Humus ist, aber die gegebenenfalls beigemengten anorganischen Bestandteile nicht mit dazu gehören. — Die Urmaterialien für Humus sind Pflanzen, und zwar Landpflanzen, jedenfalls solche, deren oberirdische Teile wesentlich an der Luft leben; die Sumpfpflanzen, d. h. diejenigen, die mit ihrem Fuße im Wasser oder in einem nassen Boden zu leben wünschen, spielen die hervorragendste Rolle, denn die Haupthumusbildungsstätten sind ständig nasse Örtlichkeiten, deren Wasser so träge ist, daß eine Sauerstoffzuführung für eine vollständige Verwesung verhindert wird. Demnach sind es stagnierende Wasserstellen, sofern sie flach genug sind, daß Sumpfpflanzen dort wachsen können, die hier in Frage kommen, und Örtlichkeiten, deren Luftfeuchtigkeit bzw. deren Niederschläge hinreichen, um den Boden stets vernäßt zu erhalten. Wo diesen Bedingungen genügt ist, entstehen aus den absterbenden Pflanzenmassen mächtige Humuslager; Gelände, die mächtigere Humuslager tragen, heißen Moore (s. d.). Der Humus der Moore ist der Moortorf. Es gibt nämlich noch andere Humusarten, von denen als Beispiel nur der Moder genannt sei. Er ist ein in stärkerer Zersetzung als der Torf begriffener Humus und findet sich z. B. in Wäldern mit gut durchlüftetem Boden und starkem Laubfall bzw. starker Pflanzenproduktion, bei deren Zersetzung daher leicht etwas Humus zurückbleibt. Gegenüber dem Torf handelt es sich aber um ganz untergeordnete Vorkommen. Wo eine stärkere Bodenbewegung durch regelmäßig grabende Tiere vorhanden ist, wird der Moder oder auch anderer Humus dem anorganisch-mineralischen Boden beigemengt und so entsteht das, was man Humuserde nennt. (Hierher gehört u. a. die »Schwarzerde«.)

Da die Landpflanzen wesentlich aus Kohlenhydraten bestehen, ist es begreiflich, daß die Zersetzungsprodukte, d. h. die resultierenden Kaustobiolithe, von

denjenigen, die Sapropel als Grundlage besitzen, abweichen müssen: Es entsteht eben Humus oder fossiler Humus, nämlich (Humus-) Braun- und Steinkohlen, die u. a. durch ihren weit geringeren Gasgehalt von den Sapropeliten abweichen.

Liptobiolithe. — Der Name soll andeuten, daß die so bezeichneten Kaustobiolithe zurückgeblieben sind. Wo Landpflanzenreste, die stark harz- oder wachsharzhaltig sind, sich zersetzen, werden die genannten Produkte sich schließlich so anreichern können, daß sie fast allein zurückbleiben. Die Genesis von Liptobiolithlagern scheint gern bodenfremd (allochthon) zu sein, d. h. die Vorkommen befinden sich nicht dort, wo die pflanzlichen Urmaterialien entstanden sind, wo die Pflanzen lebten, sondern es hat ein Transport der Pflanzen oder Pflanzenteile und eine Ablagerung auf fremdem Boden stattgefunden. Bei einem Transport wird die Zersetzung organischer Substanzen naturgemäß stark unterstützt und beschleunigt; denn bei der stetigen Bewegung des Wassers und der transportierten Teile kommt mit ihnen ständig der die Zersetzung befördernde Sauerstoff in Berührung. Gerade hierbei wird also in harz- oder wachsharzhaltigen Pflanzen das liptobiolithische Material schnell angereichert und muß schließlich allein zurückbleiben. Einzelne Harzstücke, die das Driftgut enthält, können zur Einbettung gelangen, was an andere Vorkommnisse fossiler Harze erinnert. Zu den Liptobiolithen gehört der Bernstein, der Pyropissit usw. (*Pt.*)

Kegelzellen. Bei zahlreichen Cyperaceen finden sich an den Innenwänden der Epidermiszellen der Stengel, Blätter und Rhizome und zwar ausschließlich oberhalb der subepidermalen Baststränge Membranverdickungen, welchen kegelförmige Kieselkörper aufsitzen. Diese Membranverdickungen wurden als Innenhäutchen, die die Kegel führenden Zellen als K. bezeichnet. Vgl. Rikli, J. w. B., 27. Bd., S. 496. (*P.*)

Keim = Embryo; im weiteren Sinne auch für Vermehrungsknospen (Brutknospen, Brutzwiebeln, Gemmen usw.) gebraucht. (*P.*)

Keimbläschen s. Embryosack.

Keimblatt = Kotyledon.

Keimblattstamm s. Mittelblattstamm.

Keimchen = Gemmulae s. Pangene.

Keimdauer s. Keimleben.

Keimen s. Keimung.

Keimesgeschichte = Ontogenie s. Phylogenie und biogen. Grundgesetz.

Keimfähigkeit = Keimkraft s. Keimleben.

Keimknospe = Samenanlage.

Keimkörner = Brutzellen der Hepaticae, s. vegetative Vermehrung der Hepaticae.

Keimkraft s. Keimleben.

Keimleben: Unter diesem Ausdrucke faßt Frank eine Reihe beachtenswerter Erscheinungen zusammen, welche an den Keimen der Pflanzen (den Begriff Keim im allgemeinsten Sinne genommen) zu beobachten sind von dem Zeitpunkte an, wo sie von der Mutterpflanze sich abgetrennt haben, bis zu der Zeit, wo aus ihnen die neue Pflanze zur Entwicklung gekommen ist. Allgemein gehen die Keime zunächst in einen Zustand völliger Untätigkeit über, in welchem keinerlei Lebensprozesse und Veränderungen an ihnen wahrgenommen werden und sie auch nicht der Lebensbedingungen wachsender Pflanzen bedürfen. Wir nennen diesen Zustand die Keimruhe. Er kann längere oder kürzere Zeit dauern, ohne daß dabei die Keimfähigkeit oder Keimkraft verloren geht.

Darunter verstehen wir die Fähigkeit des Keimes, sein Wachstum und sonstige Lebenstätigkeiten zu beginnen, sobald die äußeren Bedingungen der Keimung eintreten. Diese Keimungsbedingungen bestehen in der Anwesenheit von Sauerstoff, in gewissen Temperaturgraden, ohne welche das Wachsen unmöglich ist, und besonders in der Gegenwart von Wasser. Es wird also der Keimungsprozeß (das Keimen, die Keimung), worunter wir das Erwachen der ruhenden Keime zum Leben verstehen, unter gewöhnlichen normalen Verhältnissen durch Zutritt von Feuchtigkeit angeregt. Die Zeit, welche nötig ist, um nach Eintritt der Keimungsbedingungen den Keim aus der Keimruhe zu erwecken, und welche die Keimdauer genannt wird, ist, auch unter gleichen äußeren Umständen, je nach den Pflanzenarten sehr ungleich. Vgl. Keimung.

Keimling, Keimpflanze s. Embryo.

Keimmund = Mikropyle s. Samenanlage.

Keimmundnarbe der Samen = Cicatricula, s. Samen.

Keimplasma (WEISMANN) s. Keimplasmatheorie; vgl. ferner Ahnenplasma und Idioplasma.

Keimplasmatheorie: Diese von WEISMANN aufgestellte Theorie besteht nach dem Autor (Das Keimplasma, 1892, S. 389) im wesentlichen in folgendem. WEISMANN nimmt an, daß das Keimplasma aus einer großen Menge differenter lebender Teilchen besteht, von welchen jedes in bestimmter Beziehung zu bestimmten Zellen oder Zellarten des zu bildenden Organismus steht, d. h. aus »Anlagen« in dem Sinne, daß ihre Mitwirkung beim Zustandekommen eines bestimmten Teils des Organismus nicht entbehrlich ist, so daß also dieser Teil durch jenes Teilchen des Keimplasmas in seiner Existenz wie in seiner Natur »bestimmt« wird. Er nennt diese letzteren deshalb Determinanten, Bestimmungsstücke, und die durch sie bestimmten Teile des fertigen Organismus Determinaten oder Vererbungsstücke.

Das Keimplasma stellt nun, heißt es weiter S. 410, keinen losen Haufen von Determinanten dar, sondern einen Bau, in dem den einzelnen Determinanten bestimmte Stellen angewiesen sind. Die Stellung der Determinanten zueinander kann nicht auf Zufall beruhen, sondern teils auf ihrer historischen Entwicklung aus älteren Vorfahren-Determinanten, teils aber auf inneren Kräften. Es müssen Kräfte zwischen den verschiedenen Determinanten walten, die sie zu einem lebendigen Ganzen verbinden, dem Id, welches assimilieren, wachsen und sich durch Teilung vermehren kann, wie wir es für das Biophor und die einzelne Determinante ebenfalls annehmen mußten.

Wenn nun aber die Determinanten im Laufe der Entwicklung sich voneinander trennen und schließlich einzeln in die Zellen gelangen sollen, die sie zu bestimmen haben, dann muß das Id nicht nur die Fähigkeit haben, sich in Tochter-Ide gleicher Zusammensetzung zu teilen, sondern es muß auch die Fähigkeit besitzen, unter bestimmten Einflüssen sich »ungleich zu teilen«, so daß seine beiden Tochterhälften verschiedene Determinanten-Komplexe enthalten. Die erste Teilungsart des Ids und damit des Kerns und der Zelle nennt WEISMANN erbgleiche oder integrelle, die zweite erbungleiche oder differentielle Teilung.

Von Interesse ist dann der Versuch WEISMANNS, und auch STRASBURGER hat sich wiederholt diesen Anschauungen angeschlossen, die Iden und Idanten in besondere, morphologisch gut charakterisierte Zellbestandteile zu verlegen. So ist man dazu gekommen, Idanten selbst = Chromosomen zu sagen (vgl. auch unter Äquations- und Reduktionsteilung). Siehe die neuesten zusammenfassenden Ausführungen von ROUX über Keimplasma in »Terminologie der Entwicklungsmechanik der Tiere und Pflanzen«. Leipzig 1912. (*T.*)

Keimporen der Pilze s. Keimung der Pilzsporen.

Keimprozent s. Keimung.

Keimsack = Embryosack.

Keimscheibe der Hepaticae s. Protonema.

Keimscheide = Koleoptile, s. Scutellum.

Keimschlauch: 1. d. Hepaticae s. Protonema; 2. d. Pilze s. Keimung d. Pilzsporen.

Keimträgerblasen (KOORDERS) s. Saugblasen.

Keimung. Unter K. versteht man zunächst die Entfaltung des Embryos der Samen, doch wird der Ausdruck auch übertragen auf die Entwicklung anderer im Ruhezustande befindlicher Organe vegetativer oder sexueller Natur. Man spricht daher auch vom Keimen der Sporen, Brutknospen usw.

Die Definition der Keimung als Weiterentwicklung des Embryos nach der Trennung der Samen bzw. Früchte von der Mutterpflanze ist, wie P. SCHMID (B. Z. 1902, S. 208) betonte, offenbar zu enge. Danach wäre fast die ganze Entwicklung des Embryo von *Ginkgo* eine K., während das Auswachsen der Mangrovekeimlinge strenge genommen nicht als K. bezeichnet werden könnte. SCHMID versteht daher unter K. den Moment der Sprengung der Samen- bzw. Fruchtschale, das Sichtbarwerden des Embryo bzw. des Endosperms und die darauf folgenden nächsten Entwicklungsstadien. Ist es in der Praxis üblich und zweckmäßig, den Moment des Durchbrechens der sich streckenden Radicula als Keimungsbeginn zu betrachten, so ist doch andererseits zu betonen, daß der Keimungsprozeß schon eingeleitet wird, wenn der Same, der sich in Kontakt mit Wasser befindet, dasselbe aufnimmt. (DETMER, Vergl. Phys. d. Keimungsproz., Jena 1880.) Bei Lichtabschluß fällt das Ende der Keimung mit dem Lebensende der Keimpflanze zusammen. Bei Lichtzutritt läßt sich hingegen das Ende des Keimungsstadiums nicht sicher ermitteln, da ergrünende Keimlinge nicht ausschließlich auf das plastische Material der Reservestoffbehälter angewiesen sind, sondern im Assimilationsprozeß neue org. Substanzen aufbauen. Nach DETMER hat man die Keimung in diesem Falle als abgeschlossen zu betrachten, »wenn die Reservestoffe der Samen völlig aufgezehrt sind und die Pflanzen also ausschließlich auf die ihnen von außen zugeführten Nahrungsmittel angewiesen sind«. — Manche Samenindividuen selbst von derselben Spezies oder Rasse keimen relativ schnell, andere bleiben oft lange zurück; sie besitzen somit eine verschiedene Keimungsenergie. (DETMER, S. 6.) Man ermittelt sie durch Bestimmung des Keimprozentes während einer bestimmten Versuchsperiode. Von ihr zu unterscheiden ist die Evolutionsenergie der Keimpflanze nach eingeleiteter Keimung. Ein Maß für diese sind die Dimensionsverhältnisse, welche die einzelnen Keimteile in bestimmter Zeit erreichen. Vgl. auch unter Keimleben. (*L.*)



Fig. 182. Keimende Sporen von *Helvella esculenta*. Entwicklungsfolge nach den Buchstaben (390/1). (Nach DE BARY.)

Keimung der Pilzsporen: Alle Sporen der Pilze keimen durch Entwicklung einer dünnen fadenartigen Zelle, den Keimschlauch (Fig. 182). Nicht selten sind die Stellen, an denen die K. erfolgen wird, genau bestimmt und oft durch ausgesprochene Verdünnung der Haut vor der K. kenntlich (Keimporen). Meistens tritt die K. erst an den aus ihren Behältern (Sporangien, Asci) befreiten Sporen ein. Doch kommt es nicht selten bei den Askomyceten vor, daß die Sporen bereits im Ascus keimen und mit ihren Keimschläuchen die Ascuswandung durchbohren. Für die Sporen der Hefepilze ist diese Art der K. die Regel, die keimenden Sporen sprengen den Ascus.

Bei den niedrig stehenden *Chytridineae* ist der Keimschlauch nur ein flüchtiges Gebilde von geringer Entwicklung. Er erscheint hier nur als Perforationsschlauch, mit dem der parasitische Pilz in seine Nährzelle eindringt, und verschwindet schnell.

Eine abweichende Form der K. ist die Sproßkeimung. Bei ihr nimmt der Keimschlauch sogleich die Gestalt einer abgerundeten, kurzen Zelle an, welche in derselben Weise wieder weiterkeimt. Bei den Saccharomyceten, bei denen diese Keimungsweise die einzige Form der vegetativen Vermehrung bildet, wird die Sproßzelle der Mutterzelle gleich, so daß hier Verbände gleichartiger, sporenähnlicher Zellen gebildet werden, sog. Hefesprossung (Fig. 183). Diese ist nicht auf die Hefepilze beschränkt, sondern findet sich nach BREFELD auch bei der K. anderer Pilze, z. B. bei *Microstroma* (Basidiomycet); bei einigen Askomyceten (*Tympanis*, *Nectria*, *Coryne*) tritt die Sprossung bereits im Ascus ein (Sporidien oder spermatoide Sporen). — Eine eigenartige, verkürzte Keimschlauchbildung zeigen manche Pilzsporen bei K. unter ungünstigen Bedingungen. Sie bilden hier nur einen kurzen, pfriemlichen Schlauch, an dessen Ende sich aus dem gesamten Inhalt der ersten eine dieser ganz gleiche Spore bildet (sekundäre Spore), z. B. bei vielen Entomophthorineen, die Sporidien der Ustilagineen und Uredineen.



Fig. 183. Hefesprossung bei *Saccharomyces ellipsoideus* (Weinhefe) 600/1. (Nach DE BARY.)

Eine Art verkürzter Keimschlauchbildung stellen die Promyzelien der Ustilagineen, Uredineen und Auriculariaceen dar, deren Basidiennatur dann erst BREFELD richtig erkannt und gewertet hat. (*F.*)

Keimungsenergie s. Keimung.

Keimvariationen s. vegetative Mutationen.

Keimverzug nennt WIESNER, Biologie d. Pflz. 1902, S. 62, die verspätete Keimung völlig keimungsfähiger Samen. Die Ursache des K. liegt entweder in der schweren Quellbarkeit der Samenschale oder in ungünstigen Keimungsbedingungen. (Vgl. auch Keimleben.) (*L.*)

Keimzelle: Von ENGLER (E. P. II. 1, S. 5) vorgeschlagene Gesamtbezeichnung für die einander homologen Sporen der Moose und Farne und die Pollenkörner und den Embryosack der Blütenpflanzen. Er bezeichnet als männliche K. Mikrosporen und Pollenzellen und als weibliche K. Makrosporen und Embryosack. (*P.*)

Kelch = Calyx.

Kelchachsensporn s. Orchideenblüte.

Kelchbecher s. Receptaculum.

Kelchblätter = Sepalen, s. Calyx und Perianth.

Kelcheinsatz s. Einsatz der Blüte.

Kern: 1. = Zellkern, Nucleus; 2. d. Holzes s. Kernholz; 3. = Nucellus s. Sporenknospen; 4. K. d. Flagellaten s. Euglenakern; 5. K. d. Rhodophyceen = Gonimoblast s. Karpogonium d. Algen.

Kernbrücken (STAUFFACHER, Zeitschr. wiss. Zool. 1910, und derselbe Archiv f. Zellf. 1911), besondere Bahnen einerseits zwischen Zellkern und Zytoplasma, andererseits innerhalb des Kerns zwischen Nukleolen und Kerngerüst, auf denen ein »Transport von Material«, das für die Stoffwechselvorgänge unerläßlich sei, vor sich gehen soll. Sie sollen einen klaren »Hof durchsetzen, der sowohl um die ganzen Kerne als auch um die Nukleolen schon seit langem bekannt war. Es erscheint wohl noch fraglich, ob wirkliche »individualisierte« Kernbrücken existieren. (*T.*)

Kerndegeneration. Bei BONNET (Arch. f. Zellforschung. 7. 1912) finden wir 4 verschiedene Typen aufgestellt.

1. Karyorrhexis. Das Chromatinnetz löst sich auf, das Chromatin sammelt sich in kleinen Kugeln, die sich dann feiner zerstäuben und endlich durch die Kernmembran ins Zystoplasma übertreten.

2. Pyknose. Das Chromatinnetz zieht sich völlig oder fast völlig von der Kernmembran zurück, um zu einer annähernd homogenen Masse zusammen zu verschmelzen. Die Kernmembran schrumpft ein, der Kern verliert seine Turgescenz. Endlich wird die chromatische Masse wie bei 1. zerstäubt, die einzelnen Teilchen gehen ins Plasma und verschwinden dort.

3. Karyolyse oder Chromatolyse. Das Chromatin löst sich allmählich im Kernsaft auf. Nucleus ebenso wie das Zytoplasma färben sich vorübergehend ziemlich stark, doch verliert das Chromatin bald seine morphologische und chemische Sonderstellung. Schließlich verschwindet die Substanz des Kerns ganz in der des Plasmas.

4. Vakuolische Degeneration. Es erscheinen im Kern eine bis mehrere Vakuolen, welche dauernd an Größe zunehmen und das Chromatin immer mehr an die Kernperipherie treiben. Hier wird es in einzelnen Teilen unregelmäßig lokalisiert.

5. Degeneration infolge Hypertrophie des Nucleolus. Dabei wird die Menge des Chromatins verringert. Zuletzt kann der Nucleolus so groß werden, daß er stellenweise bis an die Kernmembran tritt. (*T.*)

Kernfäden, -figur s. Chromosomen u. Karyokinese.

Kerngerüst, -höhle s. Zellkern.

Kerngummi = Gummi des Kernholzes.

Kernholz: Im Holzkörper vieler Laub- und Nadelholzgewächse ist der innere, ältere Teil nach einer bestimmten Lebensdauer von dem äußeren, jüngeren aus lebendem Gewebe bestehenden in Substanzgehalt, Dichte und Färbung verschieden. Man nennt in solchem Falle den äußeren Teil Splint und den inneren Kern (oder Kernholz). Der Kern ist in der Regel substanzreicher, schwerer, dunkler gefärbt und im frischen Zustande wasserärmer als der Splint, auch dauerhafter als dieser und stellt so den technisch wertvollsten, oft allein genutzten Teil des Holzkörpers dar. Kernbildende Hölzer nennt man Kernhölzer, im Gegensatz zu den Splinthölzern, deren Holzkörper dauernd bis ins Mark hinein seine lebenden Elemente in größerer oder geringerer Vollständigkeit erhält (Buche). Ist der innere Teil eines Holzkörpers zwar im frischen Zustande erheblich wasserärmer als der äußere,

aber kaum oder nur wenig dunkler gefärbt als dieser, so kann man ihn mit NÖRDLINGER (Die technisch. Eigenschaft. der Hölzer 1860, S. 29) als Reifholz bezeichnen. Solches besitzen z. B. Tanne, Fichte, *Crataegus oxyacantha.* Zuweilen bildet solches Reifholz den Übergang vom äußeren Splint zum Kern, wie bei der Ulme. — Abnorme Färbungen des Holzkörpers, die sich infolge von Verwundungen des letzteren einstellen und von den Wundstellen aus oft weithin verbreiten, können auch in Splint- und in Reifhölzern einen falschen Kern oder Scheinkern hervorrufen. Ein solcher ist gewöhnlich schon an seiner ungleichmäßigen Entwicklung zu erkennen. (Unter Benutzung von WILHELM, in WIESNER, Rohstoffe, 2. Aufl. II., 1903, S. 6 und 36.) (*P.*) Siehe auch Spiculae im Kernholz unter Fossilien.

Kernhypertrophie: Krankhafte Größenzunahme des Zellkerns unter dem Einfluß der verschiedensten äußeren Schädigungen oder als Regulationsvorgang im gesundenden Protoplasten. (*T.*)

Kernknospung s. Kernsprossung.

Kernkörperchen = Nukleolen, s. Zellkern.

Kernmantel nennt man nach SCHÜTT (vgl. SCHÖNFELDT, Diatom. Deutschl. S. 19) die dichtere, den Kern umschließende Plasmamasse, wie sie besonders bei Bacillarien vorkommt. (*K.*)

Kernpaarung: Die bei dem Befruchtungsakt eintretende Verschmelzung des männlichen und weiblichen Sexualkernes. Nur bei den Askomyceten und Uredineen bleiben die beiden Gametenkerne eine Zeitlang nebeneinander gelagert und können sich durch »konjugierte Teilungen« vermehren, ehe schließlich zwei ihrer Abkömmlinge miteinander fusionieren. (Vgl. auch unter Idiomeren, Gonomerie.) (*T.*)

Kernplasma-Relation. R. HERTWIG (1908) stellte fest, daß das Massenverhältnis zwischen Kern und zugehöriger Zytoplasmamasse — in embryonalen Zellen zum mindesten — ein ganz gesetzmäßiges ist. Hierin ist ein Faktor gegeben, der für eine große Reihe von Lebensvorgängen in der Zelle (Wachstum, Teilungsbeginn usw.) von entscheidender Bedeutung wird. Ist ein Mißverhältnis zwischen Plasma- und Kernmenge eingetreten, ein Zustand der »Kernplasma-Spannung« erreicht, in dem das Plasma unverhältnismäßig zu viel an Menge gegenüber dem Kern zugenommen hat, so fängt ein starkes Wachstum des Kernes an (Teilungswachstum gegenüber dem vorher in Erscheinung getretenen »funktionellen Wachstum«) und die Kern- sowie Zellteilung werden vorbereitet. Eine Kernpl.-Rel. ist auch für die Pflanzenzellen nachgewiesen, vgl. besonders die schönen Untersuchungen von GERASSIMOFF 1901 ff. und seitdem öfter. R. HERTWIG (Archiv f. Zellf. 1. 1908), s. Literaturzusammenf. z. B. bei KÜSTER, Progr. II, 1908, S. 490 ff., ERDMANN in Ergebn. Anatomie u. Entwicklungsgesch., XX, 1912. (*T.*)

Kernröhren. Für einige Peridineen ist beschrieben worden, daß die »Kernfäden« resp. Chromosomen auf dem Querschnitt aus zwei konzentrisch geschichteten, verschieden stark lichtbrechenden Teilen beständen, und man schloß daraus auf eine Art »Röhre«, die die Chromosomen umhüllt. (Vgl. LEMMERMANN.) Gerade neuere gute zytologische Beschreibungen über Peridineen erwähnen nichts davon. Es dürfte die Existenz besonderer »K.« daher bis auf weiteres bezweifelt werden. (*T.*)

Kernsaft s. Zellkern.

Kernscheide = Endodermis.

Kernsegmente s. Chromosomen.

Kernspindel s. auch unter Karyokinese. STRASBURGER gibt in seiner Zusammenfassung (Progr. I, 1907, S. 53ff.) noch eine Übersicht über die von ihm geprägte Terminologie bezüglich der Kernspindeln; darnach sind »bipolar diarch« die von Anfang an auf zwei Pole hin »orientierten« Spindelfiguren, »multipolar diarch« solche, welche anfänglich noch nicht fest auf einzelne Punkte zentriert sind aber schließlich doch dem erstgenannten Typus gleichen, »multipolar polyarch« ist der bei Sporenmutterzellen usw. beobachtete, in Fig. 181 abgebildete Modus, bei dem an jeder Polseite mehrere Spindelenden erhalten bleiben können. Diarch apolare Spindeln endlich nennt STRASBURGER solche, welche auf keinem Entwicklungszustande eine Zentrierung nach den Polen, vielmehr einen mehr oder weniger parallelen Verlauf der Fasern aufweisen. (*T.*)

Kernsprossung oder Kernknospung (GRIGGS, Bot. Gaz. 1909). Bei Chytridiaceen beobachtete Abschnürung kleinerer »Karyosome« von den größeren. Das Tochterkaryosom wandert dann durch die Kernmembran und bildet das Zentrum für einen neuen Kern. Im Gegensatz dazu faßt GRIGGS unter Heteroschizis die Fälle zusammen, in denen das Karyosom simultan in eine Menge Stücke zerfällt, die alle Mittelpunkte neuer Nuklei werden. (*T.*)

Kerntasche s. unter Zellsaft.

Kernteilung, freie. Unter »freier Kernteilung« versteht man eine K., die nicht von Zellteilung begleitet ist, so in den vielkernigen Zellen vieler Thallophyten oder in den Milchröhren der Blütenpflanzen, wo dauernd die Wandbildung ausbleibt, oder in den Fällen der »Vielzellbildung« (vgl. unter Zellbildung), wo später auf einmal die fehlenden Zellwände eingeschaltet werden. (*T.*)

Kerntonne s. Karyokinese.

Kernwand s. Zellkern.

Kernwarze s. Samenanlage.

Kesselfallenblumen s. Fliegenblumen und Bienenblumen.

Kesselhaare: Als K. bezeichnet CORRENS langgestreckte, vielzellige, dünnwandige, plasmareiche Schlauchhaare, welche in dichtem Belage die Wand des Kessels der *Aristolochia*-Blüte auskleiden. Sie dienen wahrscheinlich den als Bestäuber fungierenden Fliegen entweder direkt als Futterhaare oder indirekt als nektarsezernierende Haare zur Nahrung. Vgl. CORRENS J. w. B. Bd. 22, S. 169 und PORSCH Ö. B. Z. 1906, S. 177. (*P.*)

Kettenreflexe s. Reflexketten.

Kettenreize s. Reizketten.

Keulenhaare (LIMPRICHT, Laubm. Deutschl. I, 1890, S. 16): Solche treten bei den Musci und den Hepaticae auf. Bei ersteren (z. B. *Sphagnales*, *Andreaeales*, *Bryales*) sind es blattachselständige, paraphysenähnliche Haare, die stets nur einfache Zellreihen darstellen, deren Endzelle mehr oder minder auffällig keulig oder ellipsoidisch erweitert ist. Funktion unbekannt. Man könnte sie nach C. MÜLLER mit Intravaginalschuppen (s. d.) vergleichen.

Bei den Hepaticae werden die K. auch Keulenpapillen oder Schleimpapillen genannt. Sie treten in der Nähe des Sproßscheitels fast aller anakro-

gynen *Jungermanniaceae* auf, wo einzelne Oberflächenzellen zu keulenförmigen, dünnwandigen Trichomen auswachsen, welche Schleim absondern und den zarten Sproßscheitel feucht erhalten. Durch basale Zellteilungen können diese K. Amphigastrien ähnliche Blättchen (Ventralschuppen: siehe foliose Hepaticae) werden. Auf der Dorsalseite mancher Arten finden sich ähnliche K., die zu Brutkörpern auswachsen (siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae). — Bei den akrogynen *Jungermanniaceae* finden sich in Form und Funktion ganz ähnliche K. an den Spitzen und bisweilen auch an den Rändern der ganz jungen Blattorgane. (*K.*)

Kiemenbüschel, Kiemenorgane: Bei Besprechung der Keimungserscheinungen bei Wasserpflanzen in seinen »Pflanzenbiol. Schilderungen II, 2., 1893, S. 268« sagt GOEBEL: Besonders eigentümliche Organe finden wir bei *Euryale* und *Victoria*. Bei *Euryale* befinden sich um die verkümmerte Hauptwurzel herum vier verzweigte, mit Haaren besetzte Organe. Sie sollen als Kiemenorgane bezeichnet werden. Denn sie sind meiner Ansicht nach dazu bestimmt, Sauerstoff aus dem Wasser aufzunehmen und diesen dem Keimling zuzuführen. Dafür spricht auch ihr Bau, die Tatsache, daß sie wie die Kiemenbüschel irgend eines Wassertieres eine relativ große Oberfläche dem Wasser darbieten, der Reichtum an Interzellularräumen und ihre ephemere Existenz, welche, die oben angenommene Funktion vorausgesetzt, überflüssig wird, sobald die Keimpflanze selbst ins Wasser herausgetreten ist, während in den ersten Keimungsstadien die dicke Samenschale die Aufnahme von Sauerstoff verhindert.

GOEBEL vergleicht (nach HABERLANDT) auch die büschelförmigen Auswüchse an den Blättern verschiedener Podostemonaceen mit Kiemen und nennt sie Kiemenbüschel, obgleich sie dicht mit Chlorophyllkörpern und Stärke versehen sind und deshalb von WARMING als Verstärkungen des Assimilationsapparates aufgefaßt werden, eine Annahme, der auch GOEBEL beipflichtet. Die Bezeichnung Kiemenbüschel ist hier deshalb nicht recht am Platze, weil man unter Kiemen auch nach Übertragung dieses Begriffes auf das botanische Gebiet ausschließlich Atmungsorgane zu verstehen hat.

Kienholz, das vom Harz imprägnierte Holz (Schutzholz, s. d.) der Nadelbäume. Vgl. auch Harzfluß. (*Kst.*)

Kieselgur s. Kaustobiolith.

Kieselkörper s. Deckzellen und Grasepidermis.

Kieselkurzzellen s. Grasepidermis.

Kieselscheide s. Auxosporenbildung.

Kieselskelette nennt man die von organischen Substanzen befreiten Glührückstände verkieselter Zellen. Amorphe Kieselsäure inkrustiert vielfach die Membranen (Diatomeen, gewisse Epidermen und Trichome [Üb. d. Verbreitung s. NETOLITZKY, Ö. B. Z. 1911 u. 12]) oder tritt in Form von Konkretionen im Zelllumen auf, dieses mitunter vollständig erfüllend. (Vgl. Deckzellen und Grasepidermis.) Seltener erfolgt die Absonderung in Interzellularen. Über die verschiedenen Formen der Verkieselung vgl. MOLISCH, S. 68. (*L.*)

Kinasen, spezifisch wirkende Substanzen unbekannter Natur, welche imstande sind, inaktive Enzyme zu aktivieren. (Auch Säuren und andere Stoffe vermögen Enzyme zu aktivieren, doch ist ihre Wirkung keine spezifische.) K. wurden zuerst von PAWLOW (»Die Arbeit d. Verdauungsdrüsen«, Wiesbaden 1898) im Darmdrüsensekret aufgefunden. (Lit. u. a. in OPPENHEIMER, Handb. d. Bioch. II/1, 153.) (*L.*)

Kindelbildung der Kartoffeln, eine nach trockenen Sommern eintretende Mißbildung der Knollen, deren Augen zu kleinen, auf der alten Knolle mit breiter Basis aufsitzenden Knöllchen auswachsen. Vgl. auch Fadenbildung. (*Kst.*)

Kinesis, eine Reizbarkeit, welche sich, je nach den Umständen, in einer Hemmung oder Verlangsamung resp. in einer Erweckung oder Beschleunigung der Bewegung (allgemein gesagt in einer Beeinflussung des Grades der Beweglichkeit) durch bestimmte Reizmittel äußert. (ROTHERT, Flora, Bd. 88, 1901, S. 374.) Die kinetischen Reizerscheinungen werden voraussichtlich oft durch die gleichen Reizmittel veranlaßt werden wie taktische Reizerscheinungen und sich mit diesen in mannigfaltiger Weise kombinieren. So üben z. B. Phosphorsäure und Phosphate auf die Zoosporen von *Saprolegnia* eine zweifache Wirkung aus: erstens wirken sie proschemotaktisch durch Änderung der Bewegungsrichtung, zweitens bringen sie die Sporen, welche sonst noch längere Zeit geschwärmt hätten, mehr oder weniger schnell zur Ruhe. Diese zweite Wirkung hat mit der Chemotaxis nichts zu schaffen und wäre als Chemokinesis zu bezeichnen. — Von Photokinesis hat ENGELMANN, (1882) gesprochen, um zu kennzeichnen, daß durch »Beleuchtung« die Bewegungstätigkeit eines lokomotorischen Organismus (der Purpurbakterien) erweckt wird. (*L.*)

kinetisches Zentrum s. Astrosphäre.

Kinetonucleus = Geißelkern, s. Zilien.

Kinetosom (ALLEN 1912) s. unter Blepharoplast.

Kinosporen. Unter Kinosporen versteht KLEBS (J. w. B., Bd. 35, S. 87) alle Sporen, die durch einen einfachen Teilungsvorgang entstehen und hauptsächlich der Vermehrung und Verbreitung dienen (Zoosporen, Konidien).

Paulosporen sind Sporen, die durch einen einfachen Umwandlungsprozeß von Zellen oder kernhaltigen Zellteilen zu dickwandigen Ruhezellen werden und der Erhaltung unter ungünstigen äußeren Lebensbedingungen dienen (Gemmen, Chlamydosporen, vgl. diese).

Karposporen endlich entstehen infolge eines verwickelteren Bildungsprozesses oft in besonders gestalteten Früchten, sie dienen meist sowohl der Vermehrung als der Erhaltung (Zygosporen, Oosporen, Sporen des Askokarps und der Basidienfruchtkörper). (*F.*)

Kitzelreize s. unter Haptotropismus.

Kladodien: Diese Bezeichnung wird meist identisch mit Phyllokladien gebraucht, d. h. man versteht darunter (nach PAX) Sprosse mit flacher, blattartiger Achse, an deren Ende oder auf deren Fläche die Blüten stehen, und sehr rudimentären Blättern (z. B. *Phyllocladus*, *Ruscus*, *Muehlenbeckia*). GOEBEL empfiehlt die Bezeichnung Phyllokladien auf blattähnliche Sproßachsen »begrenzten« Wachstums (z. B. *Ruscus*) zu beschränken und als K. die verbreiterten assimilierenden Sprosse wie etwa bei *Genista sagittalis* oder bei *Psilotum*-Arten zu bezeichnen[1]).

kladogen s. akrokarp (Fußnote).

Kladomanie s. Blastomanie.

[1]) Nach MASTERS, S. 376, wurde das Wort Cladodium von MARTINS für blattartige Zweige (*Ruscus*) oder Blütenstiele (*Phyllanthus*) vorgeschlagen, ganz wie der Ausdruck Phyllodium für ähnliche Verbreiterungen des Blattstiels angewandt wird.

Klammerzellen = Ankerzellen.

klappenspaltig = loculicid, s. Kapsel unter Streufrüchte.

Klappfallenblume (SEEGER) s. Fliegenblumen.

Klappvorrichtung der Schmetterlingsblume s. Bienenblumen.

Klassenvarianten s. Variabilität.

Klausen des Fruchtknotens s. Gynoeceum. Man nennt K. auch die vier Spaltfrüchte der Labiaten.

Klebermehl s. Aleuron.

Klebmasse s. Orchideenblüte.

Klebscheibe s. Translatoren.

Kleinbienenblumen = Kleinkerfblumen s. d.

Kleinfliegenblumen s. Fliegenblumen.

Kleinkerfblumen: Als K. bezeichnet H. MÜLLER Pflanzen, deren Blumen von sehr kleinen Insekten der verschiedensten Ordnungen besucht und bestäubt werden, wie *Herminium monorchis*. (*P.*)

Kleinkern s. Großkern.

Kleinsporen = Mikrosporen.

kleistanther (ASCHERSON), **Kleistantherie** (KNUTH) s. chasmanther.

Kleistogamie s. Bestäubung.

kleistokarpe Fruchtkörper s. Karposoma.

kleistokarpe Perithecien s. Asci.

Kleistokarpie s. Bestäubung.

Kleistokarpien s. Asci.

kleistokarpische Moose s. Sporogon d. Musci.

Kleistopetalie (ULE): Dauerndes Geschlossenbleiben der Blütendecken ohne daß damit Kleistogamie verbunden ist, im Gegensatz zu Chasmopetalie (nach KIRCHNER, S. 46).

Kleistophor. Von ULE für die von ihm beschriebene Melastomacee *Purpurella cleistoflora* eingeführte Bezeichnung, deren Blüten auch im entwickelten Zustande, bei vollkommen normalem Bau ihrer Geschlechtsorgane dauernd geschlossen bleiben, also auf Grund ihres Baues zur Fremdbestäubung geeignet sind, unter der Bedingung, daß die Besucher die Kronenblätter auseinanderdrängen. ULE betrachtet diese Erscheinung als Schutzeinrichtung gegen die häufigen Regengüsse, welche am Standorte der Pflanze herrschen und findet im Einklange hiermit an demselben Standorte auffallend wenige offene Blumen. Vgl. ULE, B. D. B. G., 13. Bd., S. 415 ff. (*P.*)

Klemmfallenblumen s. Bienenblumen.

Klemmkörper s. Translatoren.

Kletten s. Klettfrüchte u. Klettpflanzen.

Kletterhaare s. Haare.

Kletterkletten s. Klettpflanzen.

Kletterpflanzen (DARWIN, 1875, Climbing plants) = Lianen.

Kletterwurzeln = Haftwurzeln.

Klettfrüchte (HUTH): Früchte, die durch Ausbildung von Widerhaken oder Krallen an ihrer Außenseite zum Anhaften an Federn oder am Pelz von Tieren eingerichtet sind. Vgl. Klettpflanzen.

Klettpflanzen: Nach HUTH (Die Klettpflz., Bibl. bot. Nr. 9, 1887) Pflanzen, die an irgend einem Teile hakig gekrümmte oder mit Widerhaken resp. mit

rückwärts gerichteten Stacheln oder Borsten versehene, ja zuweilen selbst nur mit einer kaum sichtbaren, aber doch fühlbaren Rauhigkeit ausgerüstete Organe (Kletten) besitzen. Nach ihrer Funktion unterscheidet HUTH folgende Arten:

1. Kletterkletten: Hierher gehören die zum Klettern dienenden Stacheln und Klimmhaare an Stengeln, Blattstielen und Blättern, wie wir sie bei *Galium aparine*, *Gronovia scandens*, *Sclerothrix*, *Teramnus volubilis*, *Polygonum-*, *Calamus-* und *Desmoncus*-Arten finden.

2. Schüttel- und Schleuderkletten: Klettfrüchte, die beim Anhaften an Tieren nicht (wie die Woll- oder Verschleppungskletten) an diesen, sondern an der Mutterpflanze haften bleiben und beim Zurückschnellen die Samen oder Früchte ausschleudern. Z. B. bei *Martynia*, *Sloanea*, *Uncaria*, *Lappa-*, *Unona-*Arten.

3. Ankerkletten: Klettfrüchte, deren ankerartige Fortsätze die Früchte im Schlamm befestigen (z. B. *Trapa natans*).

4. Bohrkletten: Samen oder Früchte, die sich mit einem Klettapparat selbständig in den Boden eingraben (z. B. *Erodium*, *Aristida*, *Stipa*).

5. Verschleppungs- und Wollkletten: Klettfrüchte oder -samen, die an der Wolle oder den Federn von Tieren haften bleiben und von diesen verschleppt werden (z. B. *Xanthium* und sehr viele andere Kompositen, viele Papilionaceen und Umbelliferen).

ASCHERSON reiht als besondere Art noch an:

6. Trampelkletten: Klettfrüchte, deren hakige Anhängsel sich an den Füßen der Tiere festhaken, von denen sie allmählich durch Trampeln zertreten werden.

klimatische Formationen s. edaphische Formation.

Klimmhaare s. Haare.

Klinismus s. Reaktion.

klinomorph s. Anisomorphie.

klinotrope Organe s. orthotrop.

Klinotropismus s. Tropismus.

Klon (»clone«) von WEBBER (Science 1903) vorgeschlagen, wird neuerdings in der Vererbungslehre nach einem Vorschlage von G. H. SHULL benutzt, um eine Gruppe von Individuen zusammenzufassen, die durch ungeschlechtliche Vermehrung von einem Ur-Individuum abstammen (Science 1912). JOHANNSEN (»Elemente« usw. II. Aufl., S. 200) schlägt dafür auch den Ausdruck »reiner Zweig« vor, um eine Parallelbezeichnung zur »reinen Linie« (s. d.) zu haben. (*T.*)

Klunkern. Die an den Infloreszenzen der Esche nach Infektion durch Eriophyes fraxini entstehenden (organoiden) Gallen. (*Kst.*)

Knäuel = Glomerulus: Eine mehr oder weniger kugelige Infloreszenz, die wohl meist zymösen Charakters ist; bei Stauchung der Achsen und Abort der Trag- bzw. Vorblätter ist die Zusammensetzung häufig nicht mit Sicherheit zu ermitteln. (*W.*)

Knäuelform = Spirem, s. Karyokinese.

Knephoplankton s. Plankton.

Knieholz s. Krummholz.

Knochenzellen (TSCHIRCH) = Strebezellen s. Sklerenchymzellen.

Knöllchen von *Anogramme*: Die Prothallien der Gattung *Anogramme* zeigen eine sehr wichtige Modifikation für die Entwicklung der Farnprothallien. Sie

bilden nähmlich Knöllchen, und zwar entweder Fruchtknöllchen (von Goebel in B. Z. [1877] Fruchtsprosse genannt) oder Brutknöllchen, von denen die ersten allein Archegonien zu tragen vermögen, die letzten dagegen höchstens zur Antheridienbildung befähigt sind, im wesentlichen aber der vegetativen Vermehrung dienen. Ob die eine oder die andere Form zur Ausbildung gelangt, hängt von äußeren Umständen ab.

Die oben als Brutknöllchen bezeichneten K. entstehen nicht an einem Meristem, sondern sind völlig adventive Bildungen. Sie stellen Dauerzustände ähnlich den Sklerotien dar und sind befähigt, nach einer mehr oder weniger langen Ruhezeit wieder flächenförmige grüne Prothallien zu entwickeln, aus denen Fruchtsprosse mit Archegonien hervorgehen. (Nach Sadebeck, in E. P. I. 4, S. 20.)

Knöllchen: 1. d. Characeen = Stengelknöllchen derselben; 2. d. Leguminosen s. Wurzelknöllchen.

Knöllchenbakterien s. Wurzelknöllchen.

Knöspchen = Plumula, s. Embryo.

Knollen s. Zwiebel.

Knollenmaser s. Maser.

Knollenpflanzen s. Stauden.

Knoppern sind durch *Cynips calicis* erzeugte Gallen auf *Quercus*, die wulstig höckerige Verunstaltungen des Fruchtbechers darstellen. (*Kst.*)

Knorpelkollenchym s. Kollenchym.

Knospe nennt man einen jugendlichen Sproß oder den jüngsten, obersten Teil eines bereits entwickelten Sprosses, mit anderen Worten, den von Blättern oder deren Teilen und Blattanlagen umgebenen Sproßgipfel (Vegetationspunkt des Sprosses). Hinsichtlich ihrer morphologischen Bedeutung verhalten sich die K. sehr verschieden, insofern die Knospenschuppen (Tegmenta) bald ganzen Blättern, bald deren Teilen entsprechen. Gemeinsam ist ihnen aber, daß sie einen Schutz bilden für die jugendlichen Blatt- oder Blütenanlagen. Eine K. heißt Blattknospe, wenn sie nur junge Blattanlagen enthält, Blütenknospe, wenn sie nur jugendliche Anlagen einer oder mehrerer Blüten enthält; finden sich in einer K. sowohl die Anlagen von Laubblättern als auch junge Blüten, so nennt man solche K. gemischte.

Die Mehrheit der Gehölze besitzt K. mit einer mehr oder weniger größeren Anzahl von Knospenschuppen, doch kommen auch bei Juglandaceen, *Rhus*-, *Viburnum*-, *Sophora*-Arten usw. nackte, d. h. nur von jugendlichen Blättern gebildete K. vor. (Vgl. auch Sproß und vegetative Vermehrung.)

Knospenblätter = Knospenschuppen s. Knospe.

Knospendeckung: Unter K. oder Ästivation (Präfloration, Foliation) versteht man die Art und Weise, in welcher die Blätter eines Zyklus in der Knospe mit ihren Rändern übereinander greifen; der Begriff drückt also das gegenseitige Verhältnis der einzelnen Blätter eines Zyklus aus (siehe dagegen Knospenlage!).

Bei der K. unterscheiden wir folgende Typen (vgl. Fig. 184):

1. Offene K. (aestivatio aperta): Die einzelnen Blätter eines Zyklus erreichen einander mit ihren Rändern nicht.

2. Klappige K. (a. valvata): Die benachbarten Blätter eines Quirls stoßen mit ihren Rändern aneinander (z. B. Kelchblätter von Malvaceen). — Wenn in

diesem Falle die sich berührenden Ränder nach »innen« gebogen sind, so spricht man von eingefaltet-klappiger oder induplikat-valvater oder kurz induplikater (induplikativer) K. (z. B. Blüten mancher *Deutzia* Fig. 184*G*), und wenn die Ränder nach außen geschlagen sind, von reduplikat-valvater oder reduplikativer K.

3. Dachziegelige, geschindelte oder deckende K. (a. imbricata): Die benachbarten Blätter greifen mit ihren Rändern übereinander (Rosaceen, *Ranunculus*, *Populus*).

4. Gedrehte K. (a. contorta): Der besondere Fall der imbrikaten K., wobei jedes Blatt das Nachbarblatt »einseitig« deckt, während es von dem anderen Nachbarblatte selbst gedeckt wird. Die ganze Knospe erscheint dabei schraubenförmig gedreht. Sie heißt links (*D*), beziehentlich rechts (*E*) gedreht, wenn von außen die linken, bzw. rechten Ränder decken (bei *Oxalis*, Apocynaceen, Büttneriaceen usw.).

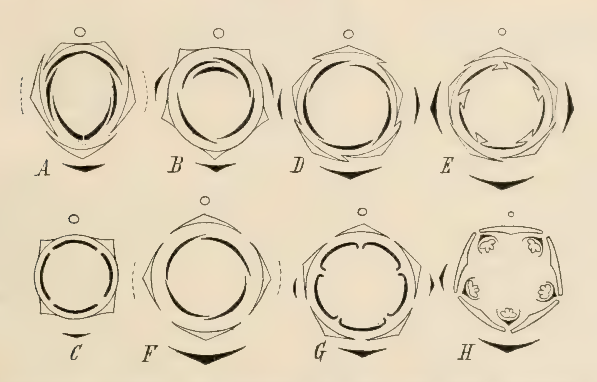


Fig. 184. Knospendeckung der Blütenhülle: *A Vicia faba*, Kelch absteigend; *B Cercis siliquastrum*, Krone aufsteigend; *C Mimosa pudica*, Krone valvat; *D Viscaria vulgaris*, Kelch quincuncial, Krone links gedreht; *E Gentiana verna*, Kelch quincuncial, Krone rechts gedreht; *F Philadelphus coronarius*, Kelch valvat, Krone links gedreht; *G Deutzia crenata*, Krone induplikat-valvat; *H Rhamnus frangula*, Kelch valvat, Krone involut um die Staubblätter herumgeschlagen. (Nach Pax.)

5. Fünfschichtige K. (a. quincuncialis): Wenn fünf Blätter genau der $^2/_5$-Blattstellung entsprechend sich decken.

6. Cochleare K.: Wenn ein Blatt ganz außen, eines ganz innen liegt, die drei anderen halb außen, halb innen liegen.

In diesen Fällen wird die K. aufsteigend (*B*) genannt, wenn die vorderen Blätter des Zyklus die äußersten, die hinteren Blätter die innersten sind (Krone der *Caesalpinioideae*); absteigend (*A*) dagegen, wenn die hinteren Blätter die äußersten, die vorderen die innersten sind (Krone der *Papilionatae*, vieler *Scrophulariaceae*). (Zumeist nach Pax und Engler.)

Knospengrund, Knospenkern s. Samenanlage.

Knospenlage: Der Begriff K. oder Vernation bezieht sich — im Gegensatz zur Knospendeckung, Ästivation (s. oben) — nur auf je »ein« Blatt der Knospe und bezeichnet die Art und Weise der Lage, welche das

Blatt in der Knospe einnimmt (ob es gerollt, gefaltet usw. ist). Man unterscheidet bei der Vernation folgende Fälle (vgl. Fig. 185):

1. Flache K. (vernatio plana): Blättchen flach, weder gerollt noch gefaltet (z. B. *Viscum*).

2. Zusammengelegte oder flach gefaltete K. (v. duplicativa oder conduplicata): Blättchen an der Mittelrippe zusammengelegt (z. B. *Prunus avium*).

3. Gefaltete oder mehrfach gefaltete K. (v. plicata): Blättchen längs der Seitennerven oder der Nerven eines Blattes mit handförmiger Nervatur gefaltet (z. B. *Fagus*, *Ulmus* [Fig. 185 *A*], *Carpinus*).

4. Zerknitterte K. (v. corrugativa): Blättchen unregelmäßig zerknittert (z. B. *Papaver*, *Cistus*).

5. Eingerollte K. (v. involutiva, involuta): Seitenränder der Blättchen nach der Oberseite eingerollt (*C*), also Unterseite konvex (z. B. *Viola*, *Populus*).

6. Zurückgerollte K. (v. revoluta): Seitenränder gegen die Unterseite gerollt, Oberseite konvex (z. B. *Rumex*, *Polygonum* [*D*]).

7. Zusammengerollte oder übergerollte K. (v. convoluta): Das ganze Blatt in einer Richtung tutenförmig zusammengerollt (z. B. *Canna*, *Prunus spinosa*, Gramineen [*E*]). Erfolgt dabei die Rollung an den aufeinanderfolgenden Blättern in gleichem Sinne, so sind diese homodrom; erfolgt sie im entgegengesetzten Sinne, ist also abwechselnd der rechte und der linke Rand der deckende, so sind sie antidrom.

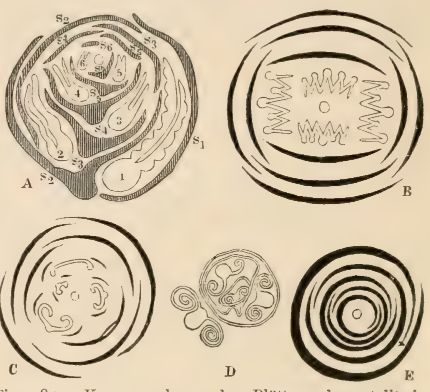


Fig. 185. Knospenlage der Blätter, dargestellt im schematischen Grundriß der Knospe: *A* einfach gefaltete Knospenlage bei *Ulmus campestris* (bilateral, in horizontaler Orientierung von unten nach oben); 1, 2, 3 usw. die aufeinander folgenden Laubblätter, s_1, s_2 usw. die zugehörigen Nebenblätter. *B* mehrfach gefaltete Knospenlage bei *Acer*; außen Knospenschuppen, innen Laubblätter. *C* eingerollte Knospenlage bei *Malus communis*, außen Knospenschuppen, innen Laubblätter mit Nebenblättern. *D* zurückgerollte Knospenlage bei *Polygonum*. Laubblätter mit Ochrea. *E* zusammengerollte Knospenlage einer Graminee. (Nach FRANK.)

8. Schneckenförmig gerollte oder spiralige K. (v. circinata): Blättchen von der Spitze zur Basis sich einrollend (Farnblätter).

An den Knospenschuppen läßt sich in den allermeisten Fällen eine imbrikate Knospendeckung wahrnehmen, nicht so bei den Laubblättern in der Knospe: in manchen Fällen erscheint jedes einzelne für sich gefaltet oder gerollt, ohne die jüngeren zugleich zu umfassen: in anderen Beispielen wiederum sind auch die Laubblätter zusammengelegt und imbrikat (z. B. *Syringa*). Umfaßt dann jedes Blatt vollständig die jüngeren, dann nennt man solche Blätter reitend (equitativ), und zwar zweischneidig-reitend (*Iris*) oder dreischneidig-reitend (*Carex*), je nachdem die Divergenz $^1/_2$ oder $^1/_3$ beträgt. (Vornehmlich nach PAX.)

Knospenmutation s. Mutation.

Knospenschuppen = Tegmente, s. d. und Knospe.

Knospenvariationen = vegetative Mutationen, s. d.

Knoten = Nodus, s. Achse.

Knotenzelle: 1. d. Characeen s. Hauptvorkeim ders.; 2. s. Grasepidermis; 3. d. Sporenknospen s. d.

Koaguline älterer Terminus f. Praezipitine (s. d.).

Koaleszenz s. Chloroplastenbewegung.

kochleare Knospendeckung, s. d.

Köpfchen (Capitulum): Eine nach der gewöhnlichen Anschauung botrytische Infloreszenz, deren Hauptachse gestaucht ist und deren Seitenachsen Einzelblüten darstellen, deren Vorblätter keine Achselprodukte hervorbringen. (Vgl. Aufriß bei »Monopodien«.) Meist ist die Achse der K. verdickt, und zwar in verschiedener Gestalt, die zwischen einer halbkugeligen und spitzkugelförmigen Gestalt einerseits und einer scheibenförmigen oder gar mehr oder weniger konkaven andererseits schwankt. (Der Fall von *Ficus* gehört nicht hierher, der Blütenstand der Feigen ist ein sehr abgeleitetes Pleiochasium.) Seltener sind die Fälle, in denen die Hauptachse nicht verdickt ist, und in Fällen wie sie sich in der Gattung *Trifolium* bieten, finden sich alle Übergänge zwischen K. und Dolde, das graduelle Moment tritt hier besonders deutlich hervor. Innerhalb des K. können die Blüten Tragblätter haben oder nicht (capitulum paleaceum bzw. epaleaceum), die Geschlechterverteilung wie die äußere Form der Blüten ist eine sehr wechselnde. Wahrscheinlich sind die K. der Kompositen phylogenetisch nicht auf Trauben, sondern auf zymöse Aggregate zurückzuführen, doch fehlt es an einschlägigen umfangreichen Untersuchungen. — Zu diesem Infloreszenztypus gehört (nach ENGLER) auch der Blütenkorb (Calathidium), den man sich leicht als einen deprimierten Kolben mit scheibenförmiger Achse vorstellen kann. An der Bildung des Involukrums können hierbei auch die den Tragblättern vorangehenden Hochblätter teilnehmen. (*W.*)

Köpfchen der Marchantiaceen s. Receptaculum der Bryophyten.

Köpfchenähre s. Dibotryen.

Köpfchendichasien s. Botryo-Cymen.

Köpfchenhaare: s. Haare.

Köpfchenrispe: Von EICHLER (I, S. 42) vorgeschlagene Bezeichnung für reich zusammengesetzte Infloreszenzen von Kompositen, ohne Rücksicht auf deren wahren Aufbau. (*W.*)

Köpfchenschraubel, -sichel s. Botryo-Cymen.

Köpfchenspirre: Von EICHLER (I, S. 42) vorgeschlagene Bezeichnung zur Charakteristik reich zusammengesetzter Blütenstände mancher Juncaceen, ohne Rücksicht auf deren wahren Aufbau. (*W.*)

Köpfchentraube s. Dibotryen.

Köpfchenwickel s. Botryo-Cymen.

Körnchenflieger (DINGLER) s. Flugorgane.

Körnchenströmung s. Protoplasmabewegung.

Körnerplasma (STRASBURGER, Zellbild. u. Zellteil., 2. Aufl. 1876, S. 286) s. Zytoplasma.

Körnerschicht (PRINGSHEIM, Unters. üb. Bau d. Pflz.-Zelle 1854, S. 8) = Körnerplasma, s. Zytoplasma.

Körnerüberzug s. Epidermis.

Körperzelle s. Pollenschlauch.

Kofermente s. Fermente.

Kohäsionsbewegungen, Kohäsionszug (STEINBRINCK). Wenn eine tote, mit Wasser erfüllte Zelle durch Verdunstung allmählich das Füllwasser verliert, so muß infolge der Adhäsion des Wassers an die Membran der Zelle und infolge der Kohäsion des schwindenden Füllwassers ein Zug auf die Membran ausgeübt werden, der eine Einfaltung oder Verknitterung der Membran bewirkt und so lange anhält, bis die elastische Spannung der Membran den Kohäsionszug überwindet und die Wassermasse im Zellinneren zerreißt, worauf Luft in die Zelle eindringt. Ein solcher Kohäsionszug kann, namentlich wenn er die Zellen einseitig deformiert, zu auffälligen Bewegungen führen. Wie STEINBRINCK nachwies, sind das Aufspringen des Farnannulus, die Öffnung der Antheren und viele ähnliche Bewegungen, welche zur Auschleuderung von Sporen usw. führen, als Kohäsionsbewegungen aufzufassen und von den hygroskopischen Bewegungen wohl zu unterscheiden. Vgl. Schrumpfeln. Siehe insbes. STEINBRINCK in Biol. Zentralbl. 1906 u. zahlreiche Spezialunters. in B. D. B. G. (*L.*)

Kohlen s. Kaustobiolith.

Kohlensäureassimilation (Kohlenstoffass., Assimilation s. str.). (Vgl. auch unter Assimilation.) Sämtliche Chlorophyll führenden Pflanzen bzw. Pflanzenorgane, also vor allem die Laubblätter besitzen die Fähigkeit aus Kohlendioxyd (CO_2) und Wasser (H_2O) organische, d. h. kohlenstoffhaltige Verbindungen zu erzeugen. Dieser Prozeß ist insofern von fundamentaler Bedeutung, als auf ihm die ständige Neubildung organischer Substanz beruht, so daß er mithin indirekt auch den Bestand der nicht grünen Pflanzen und der Tiere ermöglicht.

Der Assimilationsprozeß verläuft nach dem Schema:

$$6\,CO_2 + 6\,H_2O = 6\,H_2CO_3 = C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2.$$

Die assimilierende Pflanze baut somit aus CO_2 und H_2O organische, sauerstoffärmere Stoffe auf, wobei molekularer Sauerstoff frei wird. Die Reaktion ist daher im großen ganzen als Reduktionsprozeß zu bezeichnen. Die Ass., welche den in entgegengesetzter Richtung verlaufenden Atmungsprozeß, welcher auf einen Abbau organischer Substanz hinzielt, quantitativ bedeutend übertrifft, verläuft unter Bindung von Energie, ist somit ein endothermer Vorgang. Sie wird ermöglicht durch Verwertung der zugeführten strahlenden Energie von seiten des Chloroplasten. Die Ass. ist also ein photochemischer Prozeß, der an die Gegenwart des Chlorophyllpigmentes und an die Anwesenheit von Licht gebunden ist (photosynthetische Assimilation [PFEFFER]); der photochemisch wirksamste Teil des Spektrums umfaßt den schwachbrechbaren Strahlenbezirk: hier liegt das »Assimilationsmaximum«. Nach manchen Autoren läge ein zweites Max. im starkbrechbaren, blauen Teile. Die graphische Darstellung der Beziehung zwischen Assimilationsgröße und Lichtfarbe führt somit zu einer ein- oder zweigipfligen »Assimilationskurve« (vgl. KNIEP und MINDER, Z. f. B. I, 1909, S. 619). — Der Assimilationsprozeß wird ferner durch den Partialdruck des CO_2, die Lichtintensität, Temperatur, Fremdstoffe usw. beeinflußt.

Die bei der Ass. gebildeten organ. Substanzen werden als Assimilate oder Assimilationsprodukte bezeichnet. Das erste nachweisbare Assimilat ist in der Regel autochthone Stärke, häufig auch Traubenzucker.

Nach der in neuerer Zeit immer besser fundierten Hypothese von BAYER (1870) wäre als erstes Assimilationsprodukt überhaupt Formaldehyd anzunehmen, aus welchem sich durch allmähliche Kondensation Stärke bildet (S. GRAFE, Bioch. Z., Bd. 32, 1911, S. 114). Der komplizierte Reaktionsverlauf, den wir als CO_2-Assim. bezeichnen, zerfällt somit in zwei Partialprozesse, die photochemische Reduktion des Kohlendioxyds und die Kondensationen, welche endlich zur Bildung von Stärke führen. (Vgl. CZAPEK I, 2. Aufl., S. 506. — WILLSTÄTTER, s. Ak., Berlin 1915, S. 322.)

Unter gleichen äußeren Bedingungen ist die K.-A. verschiedener Pflanzen aus inneren Ursachen verschieden; in gleicher Zeit bildet die eine mehr, die andere weniger Kohlehydrat mit der gleichen Assimilationsfläche. In diesem Sinne spricht man von einer spezifischen Assimilationsenergie, welche zum Teil wohl durch die verschiedene Zahl und Größe der Chloroplasten sowie durch die verschiedene Durchlüftung der Blätter bedingt ist, jedenfalls aber auch in deren kräftigeren oder schwächeren Tätigkeit selbst ihren Grund hat.

Im Gegensatz zur bisher besprochenen photosynthetischen Assimilation des CO_2 steht die Chemosynthese der Nitrobakterien (Nitrit-, Nitratbakterien), deren nähere Kenntnis wir hauptsächlich WINOGRADSKY (in Annal. de l'Instit. Pasteur. Bd. 4, 1890, S. 213; vgl. auch Centralblatt f. Bacteriol. II, 1896, 2. Abt. S. 415) verdanken. Diesen Bakterien kommt die Fähigkeit zu, auf chemosynthetischem Wege, d. h. unter Verwertung chem. Energie durch Oxydation von Ammoniak, bzw. von Nitrit die Kohlensäure zu assimilieren und auf diese Weise die Gesamtmenge ihrer organischen Nahrung und ihrer Baustoffe zu gewinnen.

Ein besonderes Verhalten zeigen die Purpurbakterien. Nach den Untersuchungen von H. MOLISCH (Die Pupurbakt., Jena, 1907) ist ihr Pigment, das Bakteriopurpurin, zwar nicht befähigt, den Chlorophyllfarbstoff zu vertreten, wie ENGELMANN (B. Z. 1888) nachzuweisen versuchte, doch bilden sie insofern einen Übergang zwischen Autotrophen und Saprophyten als sie organische Substanz nur im Lichte zu assimilieren vermögen. (*L.*)

Kohleschicht s. Phytomelane.

Kohlhernie: Unter K. oder Kropfkrankheit der Kohlpflanzen (*Brassica* und anderer Kruziferen) verstehen wir verschieden geformte, kugelige Geschwülste wechselnder Größe, die von einem Myxomyceten (*Plasmodiophora brassicae*) an den Wurzeln der genannten Pflanzen hervorgerufen werden. (Vgl. WORONIN, in J. w. B. XI, 1878, S. 548.) (*Kst.*)

Kohlrabihäufchen s. Pilzgärten.

Kohlsche Verschlußkörper s. Cyanophyceenzelle.

Kokken (Cocci): Bakterien von Kugelform (*Coccaceae*). Hängen zwei C. semmelartig aneinander, so entstehen die sog. Diplokokken, teilen sich die Zellen nach zwei Richtungen des Raumes und bleiben alle vier Tochterzellen beisammen, so erhalten wir Tetrakokken (nach MIGULA, in E. P. I. 1a, S. 3). (*K.*)

Kolben = Spadix.

Koleogen s. Endodermis.

Koleoptile, Koleorhiza s. Scutellum.

Kolibriblumen s. Vogelblumen.

kollateral s. Beisprosse bzw. Leitbündel.

kollaterale Kreuzungen s. Bastard- und ungepaarte Eigensch.

Kollektivarten, -spezies vgl. den Artikel »Art«.

kollektive Nährböden (Kulturmethode) s. elektive Kulturmethode.

Kollenchym. Im Gegensatze zu den Bast- und Libriformzellen, welche die Festigkeit ausgewachsener Pflanzenteile herstellen, bildet das K. das mechanische Gewebe noch wachsender Pflanzenteile, was nicht ausschließt, daß es in vielen ausgewachsenen, doch krautig bleibenden Organen (Blattstielen usw.) auch dauernd als mechanisches Gewebe dient. In der Regel bestehen die Membranverdickungen der Kollenchymzellen aus reiner Zellulose; diese können aber auch nachträglich (zahlreiche Umbelliferen) verholzen und unter Anlagerung verholzter Innenlamellen in sklerenchymatische Zellformen übergehen, für welche FUNK die Bezeichnung sklerotische Fasern vorschlug. Ihrer Gestalt nach kann man prosenchymatische und parenchymatische Kollenchymzellen unterscheiden, zwischen denen es übrigens alle Übergänge gibt. Die typischen Kollenchymzellen zeichnen sich durch eine ganz charakteristische Verdickungsweise ihrer Wandungen aus. Die Verdickung ist nämlich keine ringsum gleichmäßige, sie beschränkt sich vielmehr ausschließlich auf die Zellkanten oder ist doch hier viel auffälliger als an den übrigen Zellwandpartien (vgl. Fig. 186 *B*). Diese typische Form des K. wird von CARL MÜLLER, (B. D. B. G. VIII, 1890), als Eckenkollenchym bezeichnet. Treten längs der verdickten Zellkanten Interzellulargänge auf, so spricht er von Lückenkollenchym (vgl. Fig. 186 *D*). Sind bloß die tangentialen Wände gleichartig verdickt, so kommt ein Plattenkollenchym zustande (*C*). Bei allseitiger Wandverdickung, scharfer Differenzierung des Innenhäutchens und mangelnder Sichtbarkeit der Mittellamellen kann von Knorpelkollenchym gesprochen werden. Vgl. FUNK in B. B. C. I. Abt. 29. Bd., 1912, S. 219ff. Daselbst ausführl. Literatur. (*P.*)

Kollenchym-Hypoderma s. Hypoderm.

Kolleteren s. Drüsen.

Kolloid. Der Begriff wurde von GRAHAM (LIEBIGS Ann. 1861) aufgestellt. Er sonderte alle Substanzen in zwei Klassen: die Kristalloide, welche leicht kristallisierbar sind und schnell durch tierische oder pflanzl. Membranen diffundieren und Kolloide, welche nicht kristallisieren und nicht dialysieren, d. h. Membranen nicht passieren wie Leim, Gelatine usw. GRAHAM unterschied einen flüssigen Zustand (z. B. Leimlösung), welchen er als Sol bezeichnete, und eine feste Form von verschiedener Konsistenz (halbweich, gallertig, fest), Gel genannt. Je nach dem Lösungs- bzw. Quellungsmittel können verschiedene Arten unterschieden werden; bei Hydrosolen und Hydrogelen ist Wasser das Lösungsmittel. Es gibt aber auch dementsprechend Alkoholgele (Alkogele), Sulphagel (Schwefelsäuregel), Organogel (organische Lösungsmittel) und die entsprechenden Sole.

Die kolloidalen Lösungen unterscheiden sich in chem.-physikal. Beziehung (osmot. Druck, Lichtreflexion, Gefrierpunktserniedrigung usw.) von den »echten« Lösungen und werden daher diesen als Pseudolösungen gegenübergestellt.

Heute wissen wir, daß die Kolloide nur graduell von den Krist. verschieden sind.

Ich folge in den nachstehenden terminol. Erklärungen im wesentlichen WO. OSTWALD in OPPENHEIMERS Handb. d. Bioch. I. Bd. (daselbst Lit).

Typische kolloide Lösungen sind als heterogene Systeme aufzufassen, d. h. »räumliche Kombinationen gleichzeitig vorhandener (koexistierender) Phasen, d. h. fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe«. »Phasen nennt man solche

räumliche Gebilde eines physikalisch-chemischen Systems (z. B. einer gesättigten Lösung mit noch ungelöstem Bodenkörper), welche in sich gleichförmig, von den übrigen Gebieten des Systems durch sprungweise oder unstetige Übergänge, die sich als physikalische Trennungsflächen darstellen, geschieden sind.« Die heterogenen Systeme, zu denen die kolloid. Lösungen gehören, sind dadurch

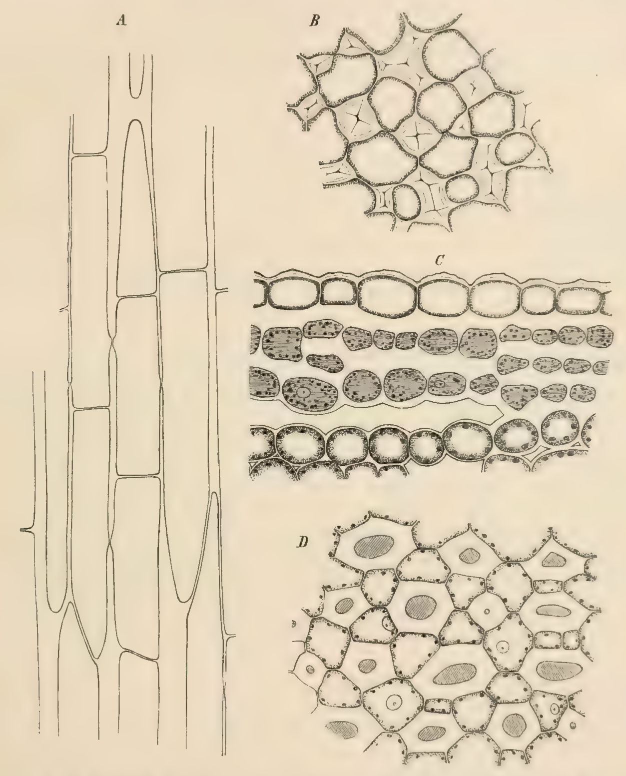
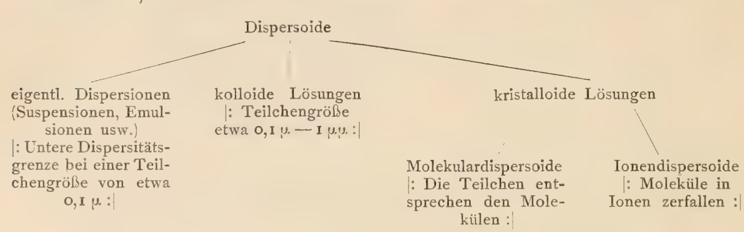


Fig. 186. *A—B* typisches Kollenchym (Eckenkollenchym) des Blattstiels von *Salvia Sclarea*: *A* im Längs-, *B* im Querschnitt, *C* Querschnitt durch das Plattenkollenchym von *Astrantia major*, *D* Querschnitt durch das Lückenkollenchym des Blattstiels von *Petasites niveus*, die Interzellularen sind hier schraffiert. (Nach HABERLANDT.)

charakterisiert, daß sich die Phasen unter außerordentlich großer Oberflächenentwicklung berühren und so innerhalb des Systems verteilt sind, daß das ganze System äußerlich homogen erscheint. Solche Systeme werden als mikroheterogene (BREDIG 1906) oder disperse heterogene Systeme (WO. OSTW. 1907) oder Dispersoide (WEIMARN 1908) bezeichnet. Der kolloidale Zustand ist somit ein spezieller Fall des dispersoiden. Die »zusammenhanglose« oder dis-

perse *Phase* ist gewöhnlich in der »zusammenhängenden« Phase, dem *Dispersionsmittel*, fein verteilt (z. B. bei Suspensionen, Emulsionen, Schäumen). Bei mehr als zweiphasigen Systemen finden sich meist mehrere disp. Phasen in einem Dispersionsmittel. Da der kolloidale Charakter an eine bestimmte Größe der Berührungsfläche der Phasen (dem Grad ihrer spezifischen Oberfläche oder Dispersionsgrad) gebunden ist, müssen die Kolloide Übergänge zu den groben oder eigentlichen Dispersionen einerseits, zu echten Lösungen andererseits erkennen lassen.

Diese gegenseitigen Beziehungen gibt folgendes Schema (etwas verändert nach Wo. Ostwald) wieder:



Die Teilchengröße der Kolloide liegt somit zwischen der äußersten Grenze der mikroskopischen und der ungefähren Grenze der ultramikroskopischen Sichtbarkeit. Siedentopf (Berl. Klin. Wochenschr. 1904, Nr. 32) bezeichnet derartige Teilchen als *Submikronen* im Gegensatz zu den noch kleineren *Amikronen*. Mit der Teilchengröße bzw. dem Dispersitätsgrad der Kolloide ändern sich auch deren Eigenschaften oder ihre *Kolloidität* (Buxten und Teagne, Koll. Zeitschr. II, 1908), sie sind *schwachkolloid*, *hochkolloid* usw.

Nach der Form (dem Aggregatszustand) der Phasen lassen sich verschiedene Dispersoide unterscheiden. Die wichtigsten unter ihnen sind charakterisiert durch ein flüssiges Dispersionsmittel; die disperse Phase ist entweder fest (*Suspensionen*), flüssig (*Emulsionen*) oder gasförmig (*Schäume*). Die typischen Kolloide entsprechen den beiden ersten Formen der Dispersoide und werden dementsprechend als *Suspensionskolloide* (Höber) oder *Suspensoide* (v. Weimarn, Koll. Zeitschr. III, 1908) bzw. als *Emulsionskolloide* (*hydrophile* Kolloide) oder *Emulsoide* bezeichnet.

Wegen ihrer großen spezifischen Oberfläche (der geringen Teilchengröße der dispersen Phase) gehen Kolloide beim Filtrieren durch Papierfilter durch, während grobe Dispersionen sich in disperse Phase und Dispersionsmittel trennen lassen. Bei Verwendung geeigneter Filter aus Emulsoiden (Kollodium, Gelatine u. a.) lassen sich aber auch Kolloide filtrieren (*Ultrafiltration* nach Bechhold). Durch tierische oder pflanzliche Membranen von noch geringerer Porenweite erfolgt schließlich eine Trennung von Molekulardispersoiden (= Kristalloiden) und Kolloiden, welche die Membran nicht passieren. Diese Trennung ist als *Dialyse* bekannt.

Durch verschiedene Einflüsse kann sich die innere Oberfläche, der Dispersitätsgrad der Kolloide (allgem. der Dispersoide), ändern oder es kann eine Änderung der räumlich homogenen Verteilung der disp. Phase gegenüber dem Dispersionsmittel eintreten. Derartige Veränderungen werden nach Pauli als *Zustandsänderungen* zusammengefaßt; sie sind entweder wieder rückgängig zu machen (*reversibel*) oder der neue Gleichgewichtszustand bleibt erhalten, sie sind ir-

reversibel. Auf einer Änderung des Dispersitätsgrades unter Erhaltung der räumlichen Orientierung beruht auch die Gelatinierung, welche zumeist beim Abkühlen genügend konzentrierter Dispers. auftritt und gewöhnlich durch Reversibilität ausgezeichnet ist. Eine Gallerte ist als »emulsoides System höherer Ordnung« aufzufassen, bestehend aus zwei Flüssigkeiten, welche selbst wieder Emulsoide verschiedener Zusammensetzung sind. Solche Körper, welche bei Berührung mit Flüssigkeit (Wasser) freiwillig in den emulsoiden Zustand übergehen, also Gallertform annehmen, bezeichnet man als quellungsfähig, den Vorgang selbst als Quellung (s. d.), die aufgenommene Flüssigkeit als Quellungsmittel. Von der Quellung unterscheidet sich die »kapillare Imbibition«, welche bei makro- oder mikroskopisch kapillaren und starren Systemen auftritt. (Vgl. auch unter Gallerte.)

Eine andere Zustandsänderung, welche gleichfalls reversibel oder irreversibel verlaufen kann, ist die Koagulation (Ausflocken, Gerinnen). Man versteht darunter eine weitgehende Verkleinerung der absoluten und spezifischen (inneren) Oberfläche von disperser Phase und Dispersionsmittel unter Aufgabe der räumlich homogenen Verteilung beider Phasen. Beim rückläufigen Prozeß, der Redispersion, werden entweder dieselben Zustände aber in umgekehrter Reihenfolge durchlaufen oder es wird der ursprüngliche Zustand auf anderem Wege erreicht. Dementsprechend unterscheidet PAULI homodrome bzw. heterodrome Prozesse. Solche Faktoren (Energiezufuhr usw.), welche das Auftreten freier Oberflächenenergie, auf welcher das Koagulieren beruht, veranlassen, werden als Koagulatoren bezeichnet. Kolloide, welche die Eigenschaft haben, das Koagulieren zu erschweren oder zu verhindern, werden Schutzkolloide, solche, welche andere kolloidale Lösungen ausflocken, Fällungskolloide genannt (BLITZ, Ber. chem. Ges. Bd. 37, 1904). Die Eigenschaften der Kolloide hängen übrigens z. T. von Temperatureinflüssen, dem Alter und anderen Faktoren ab. Die Ausbildung solcher Eigenschaften wurde von VAN BEMMELEN als Hysteresis der Kolloide bezeichnet (Zeitschr. anorg. Chem. Bd. 13, 1888).

Zufammenfassende Darstellungen und Literaturdaten insbes. bei WO. OSTWALD, l. c., HÖBER, Physik. Chem. d. Zellen u. Gewebe, 3. Aufl., Lpz. 1911, CZAPEK, Biochemie, 2. Aufl. 1913, I. Bd., S. 24. (*L.*)

Kolloidomorphosen (Roux), durch den kolloidalen Zustand bedingte Gestaltungen. (*L.*)

Kolonien = Zellkolonien s. Zelle und Cönobien.

Kolonisten s. naturalisierte Pfl.

Kolosom s. Gabeltheorie.

Kommensalen, Kommensalismus s. Symbiose.

Kommissur s. Umbelliferenfrüchte und Gynoeceum.

kommissurale Griffel s. Gynoeceum.

Kommissuralfurche der Equisetaceen s. Karinalhöhle.

Kommunikationshyphen s. Mykorrhiza.

Kompaßpflanzen (STAHL, Jen. Zeitschr. f. Naturw. VIII., 1881), Pfl., welche die Kanten ihrer in eine Vertikalebene eingestellten Blätter in die Nord-Süd-Richtung einstellen (daher auch Meridian-Pfl. genannt), z. B. *Lactuca scariola*, *Silphium laciniatum* u. a. Vgl. A. MAYER, J. w. B. 1912. (*L.*)

Kompensation = kompensatorische Regeneration s. Regeneration.

komplementäre chromatische Adaptation s. chromatische A.

komplementäre Vergesellschaftung nennt WOODHEAD (Journ. Linn. Soc. Bot. XXXVII, 1906, S. 343—345) einen Bestand, in dem die betei-

ligten Spezies trotz räumlich enger Gemeinschaft nicht in Wettbewerb stehen, weil z. B. ihre Wurzeln in verschiedener Tiefe liegen, ihr Laub zu verschiedener Zeit funktioniert u. dgl. (*D.*)

Kompressionsreize s. Reiz.

Kondensationsperiode des Wachstums s. Wachstum.

konduplikate Knospenlage s. diese.

konduplikative Kotyledonen s. Embryo.

konfervoider Pollen: Bei einigen hydrophilen Pflanzen, z. B. *Cymodocea nodosa* und *Zostera marina*, wachsen die anfangs rundlichen Pollenkörner schon in den Theken zu schlauchartigen Zellen aus, deren Länge die Dicke um das Vielfache übertrifft. Dieser k. P. wird nach Entleerung der Antheren durch die Bewegungen des Wassers auf die Narben übertragen, wobei die Fadenform die Schwebefähigkeit desselben und die Wahrscheinlichkeit erhöht, mit den Narben in Berührung zu kommen. (*P.*)

kongenitale Verwachsung s. Verwachsung.

Konidangien: Vgl. auch Konidien, Gonidien und Generationswechsel der Algen! — Bei gewissen Familien der Schizophyceen (z. B. den

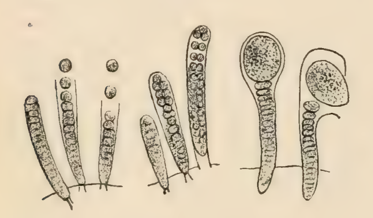


Fig. 187. *Chamaesiphon confervicola* A. Br. mit Konidangien. (Nach Borzi.)

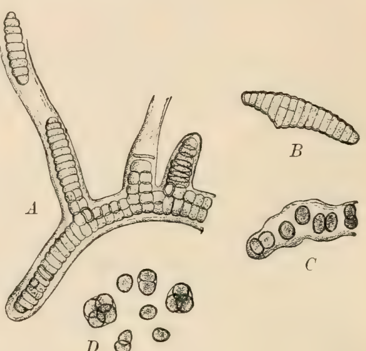


Fig. 188. *Stigonema turfaceum: A*, *B* Bildung und Keimung der Hormogonien; *C*, *D* Dauerzellen (150/1). (Nach Borzi.)

Chamaesiphonaceen) bilden sich eigene einzellige Vermehrungskörper (Konidien) aus meist vergrößerten Mutterzellen (Konidangien, vgl. Fig. 187) oder auch durch bloßes Auseinanderweichen von vegetativen Fadenzellen. Die Konidien (Gonidien) können sich unter Umständen (so bei *Phormidium*) weiter teilen, wodurch im Gegensatz zu den sich nicht weiter teilenden Makrogonidien kleinere Vermehrungskörper (Mikrogonidien) entstehen. — Die fädigen Schizophyceen entwickeln im Dienste der vegetativen Vermehrung kürzere oder längere, fadenförmige, mehrzellige Organe (Hormogonien, vgl. Fig. 188 *A*, *B*), welche sich von der Mutterpflanze durch eine kriechende Bewegung entfernen, dann zur Ruhe kommen, sich durch Zellteilungen vergrößern und einer neuen Pflanze den Ursprung geben. — Bei den meisten Familien der Schizophyceen findet die Bildung von Dauerzellen (Fig. 188 *C*, *D*), Sporen, statt, welche dazu bestimmt sind, bei Eintritt ungünstiger Vegetationsbedingungen, wenn die vegetativen Zellen absterben, am Leben zu bleiben und später durch Keimung sich weiter zu entwickeln. Sie bilden sich aus vegetativen Zellen durch Heranwachsen derselben, Verdickung der Zellhaut und Vermehrung des Zellinhaltes, besonders durch Aufspeicherung von Reservestoffen (nach Kirchner in E. P. I. 1a, S. 47). (*Sv.*)

Konidien der Algen s. Konidangien und Generationswechsel derselben.

Konidien der Flechten: K., welche nicht in Pykniden (s. diese!) entstehen, kommen nach STEINER (s. Zitat unter Pykniden) bei Flechten sehr selten vor. Als solche werden von WAINIO, Etud. s. l. class. nat. d. Lich. du Brésil. I. 1890, 186, die im Grunde der Cyphellen der Sticteen von Hyphen abgeschnürten Zellen angesehen, die er als Cyphelloblasten bezeichnet. Sonst vgl. unter Konidien der Pilze. (*Z.*)

Konidien der Pilze: Vgl. auch unter Konidangien, Chlamydosporen, Sporangien, Sporen! — Gegenüber den an der Basidie in bestimmter räumlicher Ordnung, Lage und Größe nach vorheriger regelmäßiger Kernverschmelzung und Teilung gebildeten und meist aktiv abgeworfenen Basidiensporen werden alle übrigen exogen gebildeten Sporen als Konidien bezeichnet. Ihre Bildung kommt auf verschiedene Weise zustande. Sie bilden oft Nebenfruchtformen zu der höheren Fruchtform des Askus und der Basidie. Die verbreitetste Form ist die akrogene Hyphensprossung (Konidienabschnürung). Hier bildet sich an der Spitze eines Hyphenzweiges eine Zelle, welche so lange fortwächst, bis sie die definitive Form und Größe der K. erreicht hat, dann wird sie entweder abgestoßen oder sie bleibt noch weiter mit der Mutterhyphe vereinigt. Sehr häufig bildet sich unmittelbar nach der ersten eine zweite K. und so fort; die neugebildete kann lange mit der vorgebildeten im Zusammenhang bleiben usf.; es werden Konidienketten (Fig. 189) gebildet, in denen die unterste Sprosse immer die jüngste ist.

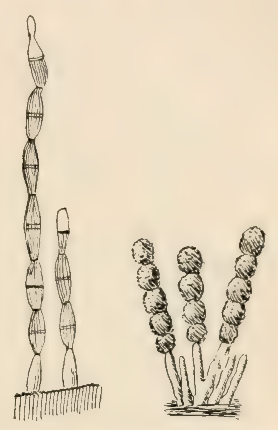


Fig. 189. *a* Konidienketten von *Bispora monilioides* Corda. — *b* Konidienketten von *Torula asperula* Sacc. (Nach RABENHORST, Kryptogamenflora, Fungi imperfecti I. 8. c. 1000/1.)

Oft sind es nicht unmittelbar die Enden der Konidienträger, an denen die K. entstehen, sondern meist dünne und zugespitzte Ausstülpungen oder ebensolche kurze, aufgesetzte Ästchen; diese bezeichnet man als Sterigmen (Fig. 190*p*); stehen an einem Ende zahlreiche Sterigmen, so bilden die abgeschnürten K. ein Köpfchen aus einzelnen K. (z. B. bei *Oedocephalum*) oder aus Konidienketten (z. B. *Aspergillus*). Solche Köpfchen können auch durch Verkleben der sukzessive abgeschnürten K. entstehen, die, untereinander verklebt, am Ende des Konidienträgers liegen bleiben (z. B. *Acrostalagmus*), man nennt sie falsche Konidienköpfchen.

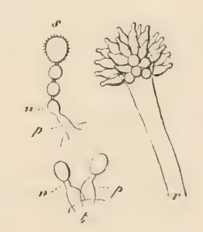


Fig. 190. Konidienköpfchen von *Aspergillus glaucus*: *r* Ende eines Sporenastes, *n* jüngste Spore, *p* Sterigmen, *s* älteste reife Spore (300/1). (Nach DE BARY.)

Bei einer zweiten Form der Konidienbildung sproßt aus der peripherischen Spitze der erstgebildeten K. eine neue usf. (akrogene Konidiensprossung), auch hierbei können sich Ketten bilden, bei denen die oberste K. immer die jüngste ist (z. B. *Cladosporium*, *Monilia*).

Eine dritte Art der Konidienbildung ist die, daß das Ende einer Hyphe durch simultane Querteilung in eine Reihe von sporenartigen Zellen zerfällt (Oidiumteilung), die meist längere Zeit kettenförmig vereinigt bleiben (Oidiumketten, Oidien).

Übergänge von Sporangien zu K. findet man bei Mucorineen und bei Flechten. Hier verwächst die Spore sehr bald mit dem Schlauche und es entstehen Formen, welche da, wo der Schlauch einsporig angelegt war, von einzelligen K. morphologisch nicht zu unterscheiden sind (z. B. *Chaetocladium*), da, wo die Sporenanlagen reihenweise liegen, Oidienketten gleichen (*Piptocephalis*, *Roesleria* usw.). Diese Formen kann man als reduzierte Sporangien ansehen. Daß sie aus solchen entstanden sind, läßt sich teils aus den jüngsten Bildungszuständen, teils durch den Vergleich mit den nächsten Verwandten erkennen (z. B. *Thamnidium elegans* mit wenigsporigen und *Th. simplex* mit einsporigen bzw. konidienartigen Nebensporangien).

Konidien in mannigfaltigster Ausbildung und Entwicklungsweise finden sich bei den Fungi imperfecti (vgl. diese). Bei den Äzidiosporenketten der Rostpilze geht ihrer Bildung ein reduzierter Sexualakt voraus, sie sind schon von BREFELD als Chlamydosporen den Sporen der Ustilagineen usw. gleichgestellt worden.

Manche, besonders dickwandige, endständige K. werden als Gemmen oder Dauerkonidien bezeichnet. Chlamydosporen nennt man die durch Zerfall oder in der Kontinuität einer Hyphe erzeugten, dick- oder doppelwandigen Gebilde, soweit diese nicht Dauersporangien darstellen; sie sind identisch mit den dünnwandigen Oidien und sind vielfach als zur Spore gewordene Fruchtträgeranlage aufzufassen. (Vgl. BREFELD-TAVEL 33 und SCHROETER, E. P. I. S. 52.) (*F.*)

Konidienabschnürung, -ketten, -köpfchen, -sproßung s. Konidien der Pilze.

Konidienlager s. Fungi imperfecti.

Konidienstand: Im ähnlichen Sinne, wie man das System der blütentragenden Achsen als »Blütenstand« bezeichnet, könnte man nach ZOPF das System konidientragender Achsen als K. bezeichnen. Die K. der Pilze bauen sich nämlich bis zu einem gewissen Grade nach denselben morphologischen Gesetzen auf, wie die Infloreszenzen der Phanerogamen. (*K.*)

Konidienträger s. Konidien d. Pilze und Fungi imperfecti.

Konidiophor = Konidienträger.

Konjugation s. Befruchtung u. Befruchtungstypen.

konjugierte Teilung s. Befruchtungstypen d. Pilze.

konjunkte Symbiose (FRANK) s. d.

Konkauleszenz: Von SCHIMPER eingeführter Ausdruck dafür, daß der Achselsproß mit der Abstammungsachse ein Stück weit verwächst, so daß auf den ersten Blick der Achselsproß eines Tragblattes und dieses eines Achselproduktes zu entbehren scheint. Ein schönes Beispiel bilden die

alternifloren Cupheen, wo bei dekussierter Blattstellung der axilläre Blütenstiel mit der Abstammungsachse bis zum nächsten Blattstiel verwächst. Vgl. Fig. 191. (*W.*)

Konkavzellen (KOHL, 1903), s. Cyanophyceenzelle.

Konnektiv s. Androeceum.

Konsimilität s. Bacillarien.

Konsortium s. Symbiose.

Konstante eines Bestandes nennt BROCKMANN (Die Flora des Puschlav 1907, S. 244) eine Art, die bei zahlreichen Einzelaufnahmen in mindestens der Hälfte aller Aufnahmen vorkommt. Die Konstanten sind entweder Charakterpflanzen, wenn sie nur in der betreffenden Assoziation auftreten, oder Formationsubiquisten, wenn sie auch in anderen Assoziationen als Konstante vorkommen. Akzessorische Arten heißen dann die Arten, die in mindestens $^1/_4$ der Aufnahmen vorkommen, zufällige Beimischungen diejenigen, die nur in weniger als $^1/_4$ getroffen werden. (*D.*)

Konstitutionalkampf s. Elimination.

Konstruktionsvariationen (HABERLANDT, S. 5): So wie z. B. eine Brücke von bestimmter Tragfähigkeit nach ganz verschiedenen Systemen konstruiert werden kann, ebenso sind im anatomischen Bau der Pflanze verschiedene Konstruktionsweisen desselben Gewebesystems gleich vorteilhaft und realisiert und die Natur gefällt sich gewissermaßen darin, diese Konstruktionen ins Endlose zu variieren. In diesem Sinne kann man von K. sprechen. So kann z. B. die palisadenförmige Ausbildung der spezifischen Assimilationszellen auf zweierlei ganz verschiedene Weise erfolgen: durch einspringende Membranfalten und durch wirkliche, vollkommen ausgezogene Scheidewände. Bei ganz nahe verwandten Pflanzen (z. B. in der Familie der Ranunculaceen), ja selbst bei ein und demselben Individuum können beiderlei Konstruktionsformen ausgebildet sein. (*P.*)

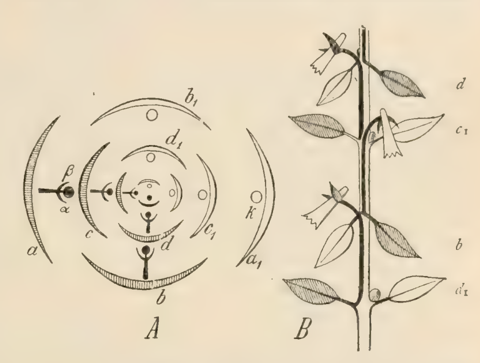


Fig. 191. *A* Grundriß, *B* Aufriß einer alternifloren *Cuphea* zur Veranschaulichung der Konkauleszenz: $a\,a_1$, $b\,b_1$ usw. die sukzessiven Laubblattpaare, die schraffierten $a\ b$ usw. mit je einer, um ein Internodium hinaufwachsenden Blüte in der Achsel ($\alpha\ \beta$ deren Vorblätter), die weißgelassenen $a_1\ b_1$ mit einer an der Ursprungsstelle verbleibenden vegetativen Knospe k. (Nach EICHLER.)

kontabeszent. Als k. Antheren bezeichnet CORRENS bei verschiedenen gynodiözischen Pflanzen vorkommende rückgebildete Antheren, welche sich von den rudimentären — richtiger gesagt reduzierten — Staubblättern der echten weiblichen Blüten dadurch unterscheiden, daß sie in der Regel mehr oder weniger reife Pollenkörner enthalten, während jene bloß bis zur Aus-

bildung der Pollenmutterzellen gelangen, worauf die Anthere einsinkt. Vgl. CORRENS, J. w. B. 44. Bd., S. 130. (*P.*)

Kontaktreize s. Haptotropismus.

kontinuierliche Variabilität s. Variabilität.

kontorte Ästivation s. Knospendeckung.

kontraktile Vakuolen: Bei fast allen Flagellaten finden wir kontraktile Vakuolen (Fig. 192), die durch ihre Pulsationen wahrscheinlich den Stoffaustausch zwischen dem umgebenden Medium und der Zelle bewirken. In allen Fällen entsteht ein solches Flüssigkeitströpfchen durch Zusammenfließen noch kleinerer Flüssigkeitspartikelchen. Je mehr solcher sekundärer Bläschen sich in die größere Blase entleeren, desto mehr schwillt sie an: sie befindet sich im Stadium der Diastole. Hat sie eine gewisse Größe erreicht, was bei bestimmten äußeren Verhältnissen (Temperatur usw.) nach einer für jede Art bestimmten Zeitdauer erfolgt, so sinkt sie plötzlich zusammen und gibt bei dieser Systole ihren Flüssigkeitsinhalt ab. Außerdem kommen noch meist an der Geißelbasis sog. »Nahrungsvakuolen« vor. — Bei den Chloromonadineen und Euglenineen haben sich die Organe zu einem System entwickelt. Hier hat sich oft eine konstant vorhandene, nach außen offene, nicht mehr pulsierende Hauptvakuole ausgebildet, in welche sich die seitlich entstehenden Nebenvakuolen abwechselnd entleeren. (Nach SENN in E. P. I. 1a, S. 101.) (*K.*)



Fig. 192. *Euglena Ehrenbergii:* Vorderende mit Membrantrichter, dunklem Augenfleck, Haupt- und Nebenvakuole; letztere mit einem Kranz von Vakuolen dritten Grades (600/1). (Nach KLEBS.)

Kontraktilität. Die Fähigkeit Kontraktionsbewegungen auszuführen, ist eine allgemeine Eigenschaft aller lebendigen Substanz. (VERWORN, Allg. Phys. S. 277.) Zu dieser Bewegungsform rechnet VERWORN: amöboide Bewegungen (inkl. Plasmaströmung), Muskelbewegung und Flimmer- (Geißel-, Zilien-) bewegung. Sie beruhen alle auf Oberflächengestaltsveränderungen der lebenden Substanz, verbunden mit gegenseitiger Lageverschiebung ihrer Teilchen und bestehen in einem regelmäßigen Alternieren der Kontraktionsphase mit der Expansionsphase. »Bei der Kontraktion verlagern sich die Teilchen so gegeneinander, daß die Masse eine geringere Oberfläche annimmt, bei der Expansion dagegen so, daß dieselbe Masse sich auf eine größere Oberfläche verteilt.« (*L.*)

Kontraktionsbewegungen, Kontraktionsphase s. Kontraktilität.

Kontraktionsschichte s. hygroskopische Bewegung.

Kontraktionswurzeln = Zugwurzeln, s. d.

Konvarianten (PLOETZ, Die Tüchtigkeit uns. Rasse u. d. Schutz d. Schwachen, I. 1895, S. 31) s. Variabilität.

Konvergenz, äußere Ähnlichkeit generisch verschiedener Pflanzen infolge gleichsinniger Anpassungen an analoge Lebensbedingungen. (*L.*)

konverse Anpassung s. d.

konvolutive Vernation s. Knospenlage.

konzentrisch s. Symmetrieverhältnisse.

konzentrisches Gefäßbündel s. Leitbündel.

Konzeptakeln s. Conceptaculum.

Kopf der Gefäßleisten s. Gefäße.
Kopfhaare s. Haare.
Koprophyten s. Saprophyten.
Kopulation s. Befruchtung u. Befruchtungstypen.
Kopulieren s. Veredlung.
Korallenwurzeln s. Luftwurzeln.
Koremien s. Fungi imperfecti.
Kork, Korkkambium, Korkrinde s. Periderm u. Verkorkung.
Korkkurzzellen s. Grasepidermis.
Korkwarzen = Lentizellen.

Kormus. Dem Thallus (s. d.) wird der in Stamm und Blatt gegliederte Körper der »höheren Pflanzen« als Kormus gegenübergestellt.

Korolle: Vgl. auch Perianth und Blüte. Hier sei nur noch darauf hingewiesen, daß die Petalen sich nicht selten (z. B. bei Caryophyllaceen) in einen unteren schmalen Teil, den Nagel (Unguis), und in einen oberen Teil, die Platte (Lamina) gliedern. Am Grunde der Platte befinden sich bisweilen Ligulargebilde, die eine Art Nebenkrone oder Parakorolle zusammensetzen. (Vgl. auch Fig. 193.)

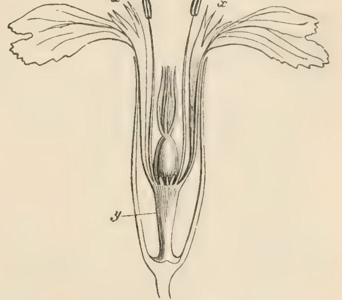


Fig. 193. Blüte von *Lychnis flos jovis* im Längsschnitt, *y* das verlängerte Achsenglied zwischen Kelch und Korolle, *x* Ligula der Parakorolle am Grunde der Platte der Petalen, die nach unten genagelt sind. (Nach SACHS.)

Korollenbefruchtung s. Erschütterungsbefruchtung.

korollinisch s. Perianth.

Korpuskulartheorien. Alle jene Theorien, welche die Ontogenese durch das Vorhandensein räumlich getrennter, chemisch voneinander differenter Komplexe zu erklären suchen, von denen jeder für bestimmte »Eigenschaften« im fertigen Organismus verantwortlich zu machen ist. Man könnte sie auch unter die Neoevolutionstheorien subsumieren. Am meisten haben hier die WEISMANNschen Arbeiten die Forschung beeinflußt, doch werden gegenwärtig wohl von den meisten Biologen die eigentlichen K. abgelehnt. (*T.*)

Korrelation. Der Begriff K. wird in der neueren Vererbungsforschung in wesentlich anderem Sinne als früher gebraucht. Von echter Korrelation dürfen wir nur noch sprechen, wenn zwei oder mehrere »Außenmerkmale« durch ein einziges Gen bedingt sind. Früher hatte man ein solches Kriterium nicht, um echte und falsche Korrelation zu scheiden und bemühte sich durch statistische Behandlung über den Grad der Verknüpfung mehrerer getrennter Außenmerkmale ins klare zu kommen (s. z. B. die Methoden in JOHANNSEN [Elemente d. exakt. Erblichkeitslehre Jena 1909] über die Bestimmung des »Korrelationskoeffizienten«, S. 256 ff).

Die Art und Weise, wie eine echte K. zustande kommt, kann verschieden sein. Vielfach vermögen wir gar nicht kausal-mechanisch die Sachlage zu

verstehen. Für andere Fälle hat HERBST (Biol. Z. 1895) eine annehmbare Übersicht gegeben.

Mit HERBST lassen sich schließlich folgende Kategorien der Beziehungen der Organe zueinander unterscheiden:

In die erste Kategorie gehören die Kompensationserscheinungen. Hier übt ein Organ (oder mehrere) auf die »Größe« eines anderen (oder mehrerer anderer) einen »indirekten« Einfluß aus.

Die zweite Kategorie wird durch die Alterationserscheinungen repräsentiert. Hier übt ein Organ auf die Wachstums»qualität« eines anderen einen indirekten Einfluß aus, z. B. durch Störung des Säftestroms.

Die dritte Kategorie endlich wird von den Korrelationserscheinungen im engsten Sinne gebildet, bei denen ein Organ auf »direktem« Wege, etwa durch ein ihm eigenes Stoffwechselprodukt oder durch Berührung oder sonstwie ein anderes oder mehrere andere beeinflußt. Hierbei sind wieder zwei Unterabteilungen denkbar: Einmal kann nämlich nur die »Größe« eines Organs durch ein anderes auf direktem Wege beeinflußt werden, und zum anderen kann sich die Beeinflussung auch auf die »Qualität« erstrecken. Wir können die erste Unterabteilung passend mit dem Namen quantitative und die zweite mit der Bezeichnung qualitative K. belegen, und es dürfte klar sein, daß wir nur diese letzten mit formativen resp. morphogenen Reizen identifizieren dürfen. Vgl. auch vom entwicklungsmechanischen Standpunkte aus die Bearbeitung bei ROUX (Terminologie der Entwicklungsmechanik der Tiere u. Pflanzen, Leipzig 1912). S. auch physiolog. Isolation. (*T.*)

Korrelation im Sinne von »korrelative Regeneration« s. unter Regeneration.

Korrelationsheteroplasie: Wenn das normale Fortwachsen irgendwelcher Pflanzen an ihren Vegetationspunkten durch irgendwelche Faktoren gehemmt wird, und unter dem Einflusse der unverbrauchten Nährstoffe irgendwelche Teile des Pflanzenkörpers zu abnormem Wachstum, zur Produktion abnormer Gewebe angeregt werden, so spricht KÜSTER (1903) von Korrelationsheteroplasien. (Vgl. unter Hetero-, bzw. Hyperplasie.) Ist das neu entstehende Gewebe in seinem Bau dem seines normalen Mutterbodens gleich, so liegen Korrelationshomöoplasien vor. (*Kst.*)

Korrelationshomöoplasie s. Korrelationsheteroplasie.

Korrelationsmerkmale nennt HABERLANDT solche funktionslose Merkmale, die sich auf mechanisch notwendige Folgeerscheinungen von anderen nützlichen Einrichtungen zurückführen lassen. So ist z. B. von AMBRONN, in J. w. B. Bd. 14, S. 82 ff., gezeigt worden, daß die bei gewissen Pflanzen in den Außenwänden der Epidermis auftretenden Porenkanäle eine mechanisch notwendige Folge der Druck- und Zugwirkung darstellen, welchen die Außenwandungen beim Zustandekommen der Wellungen an den Radialwänden der Epidermis ausgesetzt sind. Diese Wellungen sind eine vorteilhafte mechanische Einrichtung; sie erhöhen die Festigkeit der Epidermis in tangentialer Richtung, weil durch sie eine wechselseitige Verzahnung der Epidermiszellen zustande kommt. Die im Gefolge dieser Verzahnung auftretenden Porenkanäle in den Außenwänden der Epidermiszellen wären dieser Auffassung zufolge bloß ein funktionsloses K. (*P.*)

korrelative Reize s. formative Wirkungen.

korrelative Reizverkettung s. Reizvorgang.

korrelative Transpiration. Wird ein abgeschnittener und in feuchten Sand gesteckter Sproß von *Aesculus* so insoliert, daß ein Blattpaar in die

Ebene des einfallenden Lichtes zu stehen kommt, so werden nach einiger Zeit die stärker insolierten Blätter bzw. Blättchen auf Kosten der beschatteten Gegenblätter stärker gefördert erscheinen, während diese welken, in ihrer Entwicklung gehemmt werden und schließlich auch abfallen können. Die insolierten, stark transpirierenden Blätter entreißen den Gegenblättern das Wasser zur Deckung des eigenen Bedarfes. WIESNER bezeichnet diese durch ungleiche Transpiration hervorgerufene Wasserverschiebung als korrelative Transpiration (S. Ak. Wien, CXIV, 1905, S. 477).

Korrelative Verdunstungsgröße nennt H. S. REED (Bot. Gaz. 1910, Bd. 49) das Verhältnis der während der Versuchsdauer verdunsteten Wassermenge zu dem während derselben Zeit erzielten Sproßgewicht. (Nach Z. f. B. II, 1910, S. 676.)

Als relative Tr. bezeichnet LIVINGSTON (Bot. Gaz. 1912, Bd. 53) das Verhältnis zwischen dem Wasserverlust einer gegebenen Pflanze und dem einer freien Wasserfläche. (Nach Z. f. Bot. IV, 1912, S. 607.) (*L.*)

korrelative Variabilität (CH. DARWIN): Es bestehen zwei Gruppen von Korrelationen. In die eine gehören jene Erscheinungen, in denen zwei Eigenschaften in derselben Weise, wenn auch nicht in demselben Grade von äußeren Einflüssen abhängen. Zu der anderen gehören die Fälle, wo die Variation eines Merkmales ursächlich die Variation anderer Merkmale bedingt. So werden z. B. alle Eigenschaften, von denen das Vermögen der Kohlensäurezerlegung abhängt, verschiedene Wachstumsvorgänge in gleichem Sinne zu variieren veranlassen (nach DE VRIES). Vgl. JOHANNSEN, Elemente, II. Aufl. 1913, S. 313. (*T.*)

Korrosionsfäule im Gegensatz zur Destruktionsfäule kennzeichnet diejenige Zersetzungsart des Holzes, bei welcher engbegrenzte Holzkomplexe löcher- oder streifenartig unter Entfärbung nahezu restlos gelöst werden und das übrige Holz relativ fest bleibt. (Vgl. Hausschwammforsch. III, S. 162.) (*F.*)

korrugative Vernation s. Knospenlage.

Kosmästhesie s. Ästhesie.

Kosmopoliten: Gewächse, die durch den Menschen fast in der ganzen Welt verbreitet worden sind und sich überall angesiedelt haben, z. B. *Erigeron canadense*; vgl. Anthropophyten.

Kotyledonarknospen sind Knospen, die in den Achseln der Kotyledonen auftreten. Über ihr Auftreten und ihre biolog. Bedeutung vgl. KÖCK, Ö. B. Z. 1903.

Kotyledonarspalte: Die Monokotylen verhalten sich bei der Entwicklung des Embryo zuerst ähnlich wie die Dikotylen, doch bildet sich der eine Kotyledon aus dem Scheitel der Embryoanlage, ist also hier ein terminales Blatt, während der Stammscheitel seitlich unterhalb des Kotyledons in einer zuerst flachen, später spaltenförmigen Grube, der Kotyledonarspalte, entsteht. Ausnahmen beobachtet bei Commelinaceen usw. (nach PAX).

Kotyledonen: Bekanntlich bezeichnet man als K., sagt GOEBEL, II. S. 588, das erste Blatt oder die ersten Blätter, welche am Embryo der Samenpflanzen auftreten. Später hat LEITGEB die Bezeichnung K. auch auf die (ein bis zwei) Blätter des Embryo der Pteridophyten übertragen. Von A. DUPETIT THOUARS wurde schon vor vielen Jahren vorgeschlagen, den

sinnlosen Namen K. durch Protophyll zu ersetzen, indes scheint außer TURPIN (in Ann. Sc. nat. I. 23, S. 10) niemand sich diesem Vorschlag angeschlossen zu haben, und so muß der alte Name bleiben, zumal er durch seine Verwendung zur Bezeichnung der »Monokotylen« und »Dikotylen« eingebürgert ist. Übrigens hat man früher die bei der Keimung laubartig sich entwickelnden K. als »feuilles séminales« bezeichnet; z. B. A. P. DE CANDOLLE. Vgl. im übrigen unter Embryo.

Kotyloide s. Haustorien d. Embryosackes.

Kotylvarianten (nach DE VRIES, B. D. B. G., 1894, 26): Wenn man von irgendeiner dikotylen Art viele tausend Samen aussät, so findet man fast stets einzelne, oft mehrere Keimpflanzen, die von dem normalen Typus abweichen. Sobald die Samenlappen entfaltet sind, sind diese K. zu erkennen. Sie gehören bekanntlich zu verschiedenen Typen. Am häufigsten sind die Trikotylen (Fig. 194 *C*). Diese besitzen drei völlig getrennte und

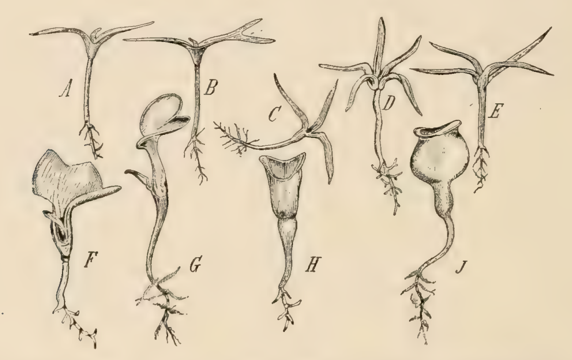


Fig. 194. Kotylvarianten: *A—E* von *Papaver Rhoeas: A* dikotyle, *B* hemitrikotyle, *C* trikotyle, *D* pentakotyle, *E* tetrakotyle Keimpflanzen. — *F—J* von *Oenothera glauca: F—G* einfach synkotyle, *H—J* amphikotyle Keimlinge. (Nach DE VRIES.)

in gleichen Winkeln abstehende Samenlappen. Weit seltener sind die Tetrakotylen (*E*), also mit vier, oder die Pentakotylen (*D*) mit fünf Samenlappen, auch Hexakotylen, mit sechs Keimblättern, wurden beobachtet.

Keimpflanzen mit einem normalen und einem gespaltenen Keimblatt nennt man hemitrikotyl (*B*), solche mit zwei gespaltenen Samenlappen oder mit drei Kotylen, von denen eins gespalten ist, hemitetrakotyl. So kann man auch Hemipentakotylen usw. finden, doch sind diese Abweichungen um so seltener, je weiter sie sich vom reinen trikotylen Typ entfernen.

Eine zweite Gruppe bilden die Synkotylen (*F*, *G*). Hier sind die beiden Samenlappen auf der einen Seite des Stengels zu einem einzigen, breiten flachen »doppelten« Blatt verwachsen. Die Verwachsung kann eine vollständige sein oder in jedem Grade abgestuft (Hemisynkotylen) bis zu den nur an der Basis ihres Stieles verbundenen Samenlappen herunter. — Zuweilen verwachsen auch die Kotylen »beiderseits« mehr oder minder mit-

einander, man bezeichnet sie dann als amphisynkotyle oder kürzer amphikotyle (*H*, *I*)[1]).

Kraftknospe (Warming, ex Kirchner, S. 46): Eine durch Niederblätter (aber nicht eigentliche Knospenschuppen) geschützte, unterirdische oder unmittelbar an der Erdoberfläche gelegene Knospe krautiger Pflanzen, mit deren Sprengung im Frühling der neue Trieb beginnt.

Kraftsprosse = Dehnsprosse.

Kraftwechsel (Energiewechsel): Hierunter verstehen wir die dynamischen Leistungen während der Lebenstätigkeit der Pflanzen, wogegen wir die chemischen (molekularen) Umlagerungen als Stoffwechsel zu bezeichnen pflegen. In Wirklichkeit ist, sagt Pfeffer I, S. 2, mit jeder chemischen Umlagerung ein Energiewechsel verkettet, und mit jedem eindringenden Studium in Wachstums- und Bewegungsvorgänge ist die Frage nach dem mitwirkenden Stoffwechsel verknüpft. Die Lehre vom Kraftwechsel wird als physikalische Physiologie, Biodynamik, Phytodynamik oder Biophysik, die Lehre vom Stoffwechsel als Biochemie oder chemische Physiologie bezeichnet. Vgl. unter Stoffwechsel. (*L.*)

Krammenzellen = Ankerzellen.

Krankheitsimmunität s. pathogen.

Kranztypus des Assimilationssystems s. d.

Kräuter s. monokarpische Pflanzen.

Krebs (Karzinom) (Frank I, 1895, S. 207ff. und die dort zit. Lit.) kommt zustande, wenn die normale Heilung einer Holzwunde durch Überwallung verhindert wird. Das geschieht in erster Linie durch Frost, welcher das empfindliche Gewebe der Überwallungswülste töten kann (Frostkrebs), oder durch tierische oder pflanzliche Parasiten (*Dasyscypha Willkommii* an *Larix*, *Nectria ditissima* an *Fagus*, *Schizoneura lanuginosa* an *Pirus malus*). Der äußeren Erscheinung nach sind zwei Formen auseinander zu halten: Bei dem offenen K. liegt im Grunde der Wunde eine dem bloßen Auge leicht wahrnehmbare, geschwärzte, abgestorbene, mehr oder weniger große Holzfläche. Der geschlossene K. stellt bei vollkommener Ausbildung annähernd eine kugelige, bisweilen den Zweigdurchmesser um das drei- bis vierfache übersteigende, knotige, meist vollkommen berindete Holzwucherung dar, welche an ihrem Gipfel abgeflacht und im Zentrum der Gipfelfläche trichterförmig vertieft ist. Im Gegensatz zum offenen Krebs umfaßt diese Geschwulst einen viel geringeren Teil der sie tragenden Achse, ersetzt aber die geringere Breitenausdehnung durch größere Höhe. Dem geschlossenen K. zu vergleichen sind die Frostleisten, d. h. kielförmige, längsverlaufende Holzwucherungen der Stämme, die aus den bei starkem Frost entstandenen Spalten hervorwuchern. Übrigens werden als Krebse auch andere abnorme Gewebsprodukte der Pflanzen bezeichnet, z. B. der Krebs der Rüben (*Beta*), dessen Ätiologie noch unklar ist. Bei diesem handelt es sich um parenchymatöse Wucherungen der Wurzeln, die mit den malignen Neubildungen des Tier- und Menschenkörpers durch ihre Fähigkeit zu infiltrierendem Wachstum (Jensen) übereinstimmen. Auch gewisse

[1]) Was in der Mehrzahl der Fälle nur in einzelnen Varianten (= Modifikationen?) auftritt, das kann bei anderen Pflanzen die Regel sein. Denken wir z. B. an die »einkeimblättrigen« Dikotylen wie Ficaria, Cyclamen usw. oder die Synkotylen wie Podophyllum, Carum Bulbocastrum usw. (*T.*)

Bakteriengallen (*Bacillus tumefaciens* an sehr zahlreichen Wirtspflanzen, sog. crowngall) hat man als Krebse bezeichnet. (*Kst.*)

Kreideflora s. fossile Floren.

kreisende Bewegung s. Winden.

Kreiszellen s. Grasepidermis.

Kreuzbestäubung = Xenogamie, s. Bestäubung.

Kreuzung (vgl. unter Bestäubung): Im Grunde ist, heißt es bei DE VRIES, II, 464, dem die folgenden Ausführungen entstammen, jede Befruchtung, welche nicht Selbstbefruchtung eines einzelnen Individuums ist, eine K. Selbst DARWIN spricht von der K. verschiedener Blüten auf demselben Stock. Und bei diözischen Pflanzen und den meisten Tieren ist eigentlich jede Befruchtung eine K. Der Unterschied liegt offenbar nicht in der Sache selbst, sondern in dem Interesse, mit welchem man den Vorgang betrachtet. Denn offenbar bedeutet normale Befruchtung die Verbindung zweier unter sich gleicher Eltern, K. aber die Vereinigung zweier ungleicher. Das heißt aber, daß man dieselbe geschlechtliche Verbindung Befruchtung oder K. nennen wird, je nachdem man dabei den Unterschieden zwischen den beiden Eltern Rechnung trägt oder nicht. (*T.*)

Kreuzungsfeld. Unter K. versteht BURGERSTEIN (in Wiesner-Festschrift 1908, S. 103) in der Nadelholzanatomie »jenes Revier, welches am Radialschnitt durch Kreuzung einer Markstrahlzelle (Parenchymzelle) mit einer Längstracheïde des Frühholzes gebildet wird.« (*P.*)

Kreuzungsnovum (V. TSCHERMAK, B. B. C. 1903) s. unter Kryptomerie.

Kreuzzellen s. Grasepidermis.

Kristallbehälter (das Folgende nach HABERLANDT): Die in den Pflanzengeweben vorkommenden Kristalle bestehen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle aus oxalsaurem Kalk (Kalkoxalat). Als Inhaltsbestandteile von mehr untergeordneter Bedeutung können solche Kristalle in den Zellen der verschiedensten Gewebesysteme auftreten. In bestimmten Zellen sind sie aber charakteristische Inhaltsbestandteile und erfüllen die Zellumina oft fast vollständig. Derartige Zellen werden als K., Kristallschläuche oder Kristallzellen bezeichnet.

Der oxalsaure Kalk findet sich in zahlreichen einfachen und kombinierten Kristallformen des monoklinen und tetragonalen Systems sowie in Drusen in den verschiedensten Geweben der Blütenpflanzen (Fig. 195); in Form von Einzelkristallen häufig bei Monokotylen, in Drusenform besonders bei Kakteen, Chenopodiaceen und vielen anderen. Weniger häufig findet er sich als Kristallsand, d. h. in Form sehr zahlreicher, kleiner Kriställchen, an denen nur mit starken Vergrößerungen die Kanten und Ecken wahrnehmbar sind, so in den Blättern der Solaneen, *Cinchona* u. a. Selten tritt er in Form von Sphärokristallen oder Sphäriten auf, wie in den Samenschalen von *Cucubalus*. Häufig findet er sich dagegen in Form langer, beiderseits scharf zugespitzter Nadeln, der sogenannten Raphiden (s. d.).

Die Form der K. ist sehr verschieden. Die Einzelkristalle und Drusen sind bei vielen Pflanzen von einer dicht anliegenden, zuweilen verkorkten oder verholzten Membran umschlossen, die an einer oder mehreren Stellen mit der Wand des Behälters verwachsen ist. (Blatt von *Citrus*.) Der Kristall erscheint so manchmal an Zellulosebalken im Lumen des K. aufgehängt. Diese nach ihrem Entdecker Rosanoffsche Drusen benannten Bildungen finden sich nicht selten bei den Phaseoleen, Rosaceen, Araceen u. a. Ebenso sind für die Anordnung

der K. verschiedene Momente maßgebend. Am häufigsten treten sie, wie andere Exkretbehälter, in den parenchymatischen Gewebearten des Leitungssystems auf. — Gewöhnlich treten die K. vereinzelt oder in Reihen auf. In der sekundären Rinde vieler Gehölze kommt die Reihenbildung dadurch zustande, daß je eine Kambiumzelle durch Querwände in eine Anzahl von Zellen zerlegt wird, von denen jede einen Einzelkristall oder eine Druse enthält. Solche Kristallfasern (Fig. 195 *B*) können aus einigen wenigen, aber auch aus 20—30 Kammern bestehen. (*P.*)

Kristallfasern s. Kristallbehälter.

Kristalloide s. Kolloide u. Aleuronkörner.

Kristallsand, -schläuche, -zellen s. Kristallbehälter.

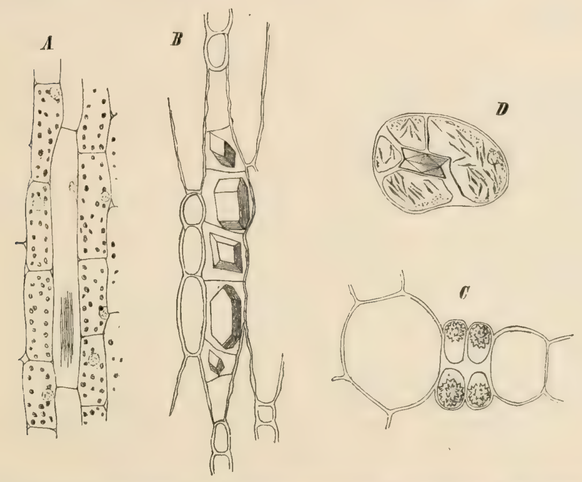


Fig. 195. *A* Raphidenschläuche im Rindenparenchym des Stengels von *Tradescantia zebrina*; *B* Kristallfaser aus der sekundären Rinde von *Aesculus Hippocastanum* (Tangentialschnittansicht); *C* Kalkoxalatdrusen im lamellösen Parenchym des Blattstiels von *Trapa natans*; *D* Zelle aus dem Fruchtfleisch von *Rosa sp.* mit zwischen Zellstoffbalken suspendiertem Zwillingskristall. (Nach Haberlandt.)

kritische Zeit s. unter Relaxationszeit.

Krönchen s. Sporenknospen.

Kronachsensporn s. Orchideenblüte.

Kronblätter, Krone s. Blüte u. Perianth.

Kropf: 1. s. Kohlhernie; 2. d. Mooskapsel s. Sporogon d. Musci.

Krümmung s. Bewegungen.

Krümmungsbewegungen: Die Organe festsitzender Pflanzen, sowohl einzelliger, wie mehrzelliger, führen ihre Bewegungen häufig mittels Krümmungen aus. Wenn an einem biegungsfähigen geraden Organ die gegenüberliegenden Flanken nachträglich ungleich lang werden, so muß das Organ sich krümmen und zwar nach der kürzeren Flanke hin.

Die ungleiche Länge der antagonistischen Flanken kann durch ungleiche Intensität des Wachstums, der Turgordehnung oder andere Faktoren veranlaßt werden. (Vgl. auch unter Bewegungen.) (*L.*)

Krümmungsfähigkeit s. unter Empfindlichkeit.

Krümmungsreize s. unter Reiz.

Krüppelgrenze s. Baumgrenze.

Krummholz (Knieholz). Jenseits der Grenzen der für das Baumleben tauglichen Gebiete finden sich vielfach Strauchbestände von eigentümlicher Tracht. Die Stämme und Hauptäste sind nicht aufrecht, sondern mannigfach gebogen und gekrümmt, oft fast kriechend, nicht selten wurzelnd, die Zweige meist äußerst dicht verwoben. Besonders charakteristisch ist dies Krummholz in Gebirgen: z. B. das von *Pinus montana* in den Alpen, von *Rhododendron*-Arten in Hochasien, von Myrtaceen- und Compositensträuchern in Neuseeland (»subalpine scrub« COCKAYNEs). (*D.*)

krummläufige Samenanlage s. d.

krummnervig s. Blattnervatur.

Krustenüberzug s. Epidermis.

Kryo(tropismus) s. Reizvorgang.

Kryoplankton s. Hydatophyten.

Kryptocecidien. Gallen, die völlig im Inneren des Wirtsorgans versteckt bleiben, nennt RABAUD Kryptocecidien. (*Kst.*)

Kryptohybride s. kryptomer.

kryptomer (Kryptomerie) nannte TSCHERMAK, in B. B. C. XVI, 1903, solche Pflanzen- und Tierformen, welche sich im Besitze »latenter« Eigenschaften oder Merkmale erwiesen. Es kommt, wie er zeigt, bei hybriden Formen sehr häufig vor, daß die von einem Elter übernommenen Eigentümlichkeiten nur latent vorhanden sind und erst gelegentlich wieder zum Vorschein kommen (»Kreuzungsnova«). Infolgedessen kann es Hybride geben, welche morphologisch als solche gar nicht nachweisbar sind, und solche nennt er Kryptohybride. Mit dem Worte »Kryptomerie« ist nur die Tatsache der »Latenz« bezeichnet, eine Erklärung des Auftretens der Kryptomerenmerkmale ist nicht beabsichtigt. Deshalb kann der Ausdruck Kryptomerie auch nach einer mendelististischen Aufklärung dieser scheinbaren Merkwürdigkeit bestehen bleiben. Durch das Vorhandensein einer solchen Kryptomerie lassen sich zuweilen Formen von »Atavismus« beobachten. Es wird dies dann der Fall sein, wenn das kryptomer gebliebene Gen mit einem anderen bei der Bastardsynthese zusammentrifft und mit ihm eine Reaktion ergibt, wie sie in gleicher Kombination bei irgendeinem Ahnen vorkam. v. TSCHERMAK definiert später (Zeitschr. indukt. Abst. u. Vererb.-Lehre 1912) den Begriff der Kryptomerie als das Vorhandensein »von zwar nicht manifesten, doch reaktionsfähigen Faktoren, welche infolge geänderter Gruppierung (Zusammenwirken mit anderen Faktoren oder Trennung von solchen) sinnfällig neuerscheinende Merkmale bedingen können«. Neuerdings (Z. ind. A. u. V., Bd. 11, 1914) kommt v. TSCHERMAK nochmals zusammenfassend auf den Krypt.-Begriff zurück. Er sagt hier: »Kryptomerie im allgemeinsten Sinne bedeutet also Besitz von Faktoren von nicht erschöpfter Wirksamkeit. Zweckmäßiger erscheint es aber, diesen Begriff von der ganz allgemeinen

Fassung einzuschränken auf die spezielle Bedingung, daß der Besitz solcher reaktionsfähiger Faktoren sich äußerlich überhaupt nicht verrate, also ein unmerklicher sei.«

Von »Dissoziationskryptomerie« spricht v. TSCHERMAK in den Fällen, in denen eine »Wirkungslosigkeit« bestimmter Faktoren »auf Unterbleiben einer Wechselwirkung oder Assoziation bereits vorhandener Faktoren« beruht, nicht etwa, wie gewöhnlich infolge des Fehlens oder Vorhandenseins gewisser anderer Faktoren zustande kommt. (S. auch unter Assoziation u. Dissoziation von Faktoren.) (*T.*)

Kryptophyten s. Wuchsformen.

kryptopore Spaltöffnung (MILDE) s. phaneropore Spaltöffnung.

Kryptostomata = Haargruben, Fasergrübchen s. Conceptacula.

Kteinophyten s. Ernährungstypen, Anm.

Kuckucksgallen s. Ananasgallen.

künstliche Vermehrung: Außer der vegetativen Vermehrung, s. d., gibt es auch eine k. V., deren sich die Pflanzenzüchter zur Vervielfältigung oder zur Übertragung einer Varietät auf eine andere bedienen. Es kann dies einmal durch Veredlung (s. d.) geschehen, zum anderen durch Absenker und Stecklinge. Unter Absenkern oder Ablegern versteht man ganze Zweige, die in den Erdboden gebogen und erst nachdem sie sich dort bewurzelt haben, abgetrennt werden. Stecklinge sind abgeschnittene Pflanzenteile, welche in die Erde gesetzt worden sind, sich dann bewurzelt und Knospen und Triebe gebildet haben und dann als neue Pflanzen weiterleben. Die Vermehrung durch Stecklinge gelingt besonders bei Holzpflanzen, doch auch bei perennierenden oder einjährigen Kräutern. Sie vernarben am organisch unteren Ende durch Kallus und treiben dort Wurzeln. Aus Wurzelstöcken kann man Wurzelstecklinge machen, die dann Adventivknospen bilden. Blattstecklinge liefern die Pflanzen, deren Blätter Adventivknospen erzeugen (nach FRANK I, S. 662).

künstliche Zuchtwahl (Auslese) s. DARWINS Selektionstheorie.

künstliches System s. System.

Kürbisfrucht s. Polykarpium.

Kugelgewebe s. Staubgrübchen.

Kugelsporangium s. Stielsporangium.

kumulieren in der Erblichkeitsforschung s. unter Polymerie und Variabilität.

Kuppelzelle der Saugschuppen s. d.

Kupressineentüpfelung s. Abietineentüpfelung.

Kurvenselektion: Das Prinzip der Methode einer bestimmt gerichteten Pflanzenauswahl, welche DE VRIES, in B. D. B. G., 1899, S. 86, als K. bezeichnet, ist nach ihm das folgende: auf jedem Beete werden nur die Samen einer einzigen, möglichst rein befruchteten Mutterpflanze (in diesem Falle handelt es sich um *Chrysanthemum segetum*) ausgestreut. Bei der ersten Selektion, im Anfang der Blüte, wird jede Pflanze nach der Anzahl der Zungenblüten im Endköpfchen ihres Hauptstammes beurteilt. Die so erhaltenen Zahlen geben die Individuenkurve (individuelle Kurve) für das Beet. Dann werden alle Pflanzen bis auf etwa die 10—20—30 besten aus-

gerodet. Im August oder September wird nun für jedes Individuum die Zahl der Zungenblüten auf allen blühenden Köpfchen ermittelt; die so für jede einzelne Pflanze erhaltene Zahlenreihe gibt ihre Partialkurve. Nur die Pflanzen mit den besten Partialkurven werden als Samenträger ausgewählt. Unter diesen wird wiederum im nächsten Jahre die allerbeste ausgewählt, indem die Individuenkurven für die Nachkommenschaft der zwei bis viel besten Samenträger in der oben angegebenen Weise isoliert ermittelt und untereinander verglichen werden. (*T.*)

Kurvipetalität (VÖCHTING) s. Autotropismus.

Kurztriebe = Stauchsprosse.

Kurzwurzeln, Hemmungsbildungen von Seitenwurzeln (z. B. bei *Aesculus* infolge Infektion mit einem Mykorrhizenpilz). (*L.*)

Kurzzellen s. Hypoderm und Grasepidermis.

Kurzzellen-Interkutis s. Hypoderm.

Kutikula s. unter Epidermis.

kutikuläre Transpiration s. d.

Kutikularepithel: Mit dieser Bezeichnung belegt DAMM, in B. B. C. Bd. 11, 1901, S. 228, ein besonderes Gewebe, das bei *Viscum album* und anderen Viscoideen aus der Epidermis und den äußeren Reihen der Rindenparenchymzellen hervorgeht, als Hautgewebe fungiert und physiologisch das hier fehlende Periderm ersetzt. Das K. zeigt eine Doppelnatur. Es stimmt bis zu einem gewissen Grade sowohl mit der Epidermis als auch mit dem Periderm überein. Mit der ersten hat es die Bildung der Kutikularschichten auf der Außenseite der Zellen gemein; an die letzte erinnert es durch die Fähigkeit, sich stets aufs neue zu regenerieren. Sonach kann es entwicklungsgeschichtlich als eine Zwischenstufe zwischen Epidermis und Periderm aufgefaßt werden. Bei den Viscoideen bleibt es zeitlebens erhalten, ein Periderm wird hier nicht gebildet. Bei anderen Pflanzen (z. B. Menispermaceen) wird das K. später durch Periderm ersetzt. (*P.*)

Kutikularnaht s. Verwachsung.

Kutikularschichten s. Epidermis.

Kutin s. Verkorkung.

L.

Labellum s. Orchideenblüte.

labile Induktion s. diese.

labile Pangene (DE VRIES) s. Mutation.

labioskope Achsenausbreitung s. Orchideenblüte.

Labium = Lippe, s. Isoëtaceenblätter und Lippenblüte.

lackierte Blätter, d. h. solche, deren Spreite von einem firnißartigen Harzüberzug bedeckt ist, beobachtete VOLKENS (B. D. B. G. 1890) namentlich an xerophilen Wüsten- und Steppenpflanzen. Durch den Lacküberzug wird die epidermale Transpiration nahezu völlig aufgehoben. (*L.*)

Laciniae: 1. = Kelchabschnitte, s. Calyx. — 2. der Hepaticae s. Receptaculum der Bryophyten.

Lacunae der Isoëtaceenblätter s. diese.

Lähmung s. Ermüdung.

Längsfurchentafel der Peridineen s. unter diesen.

längsläufig = axiodrom, s. Blattnervatur.

Lager = Thallus.

Lagerflur s. Matte.

Lakunargewebe: Bei Selaginellen schließt sich an die eigentliche Rinde, oft in diese übergehend, das L. oder Trabekulargewebe[1]) an, welches in seiner höchsten Ausbildung eine intermediäre Erscheinung zwischen lamellösem und vielarmigem Parenchym darstellt und eine große Lufträume durchsetzende Schicht zwischen der eigentlichen Rinde und der festen Gefäßbündelscheide bildet (vgl. Fig. 196). Als Trabekulargewebe ist dasselbe bezeichnet worden, weil es die Gefäßbündelstelen mit der inneren Rinde durch Zellen oder Zellreihen, wie durch kleine Balken dieselben stützend, verbindet. In höchster Ausbildung tritt das

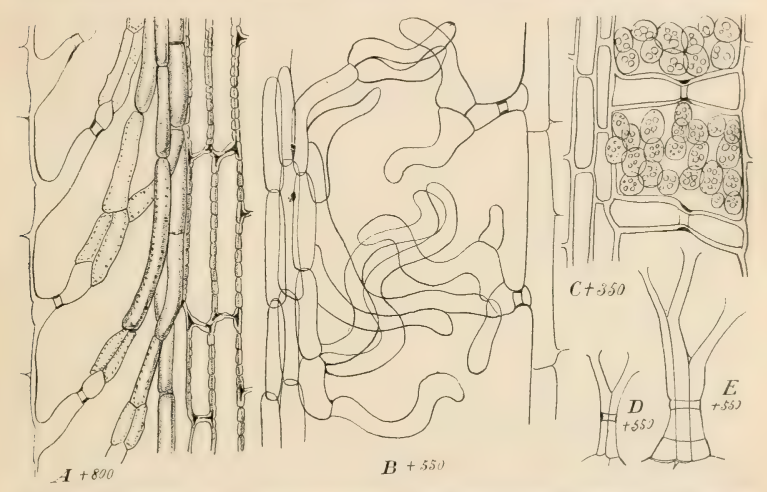


Fig. 196. Lakunar- oder Trabekulargewebe bei verschiedenen Selaginellen: *A* Teil eines radialen Stengellängsschnittes von *Selaginella grandis* (800/1); *B* ebenso von *S. viticulosa* (550/1); *C* Teil eines Querschnittes des Stengels von *S. canaliculata* (350/1); *D* zwei Endodermiszellen von *S. Kraussiana*, welche in einem gemeinsamen kutikularisierten Ring eingeschlossen sind (550/1); *E* drei ebensolche (550/1). (Nach GIBSON.)

L. in doppelter Form auf. Entweder ist eine Endodermiszelle mit zwei angeschwollenen, chlorophyllführenden Zellen verbunden, welche auf der äußeren Seite der inneren Rinde angelagert sind, oder aber diese distalen Zellen teilen sich, und es bildet sich aus ihnen ein Haufen von Zellen, welche das Ende der Endodermiszelle umgeben. Meist aber wird die Trabekula nur durch eine Endodermiszelle gebildet. Die hier als Endodermiszellen bezeichneten sind gewöhnlich längere oder kürzere chlorophyllfreie Zellen, welche fast immer in der Mitte einen deutlichen kutikularisierten Ring besitzen, der sich bisweilen später über die ganze Wand ausdehnen kann (vgl. *D*, *E*). (Nach HIERONYMUS in E. P. I. 4, S. 640.) (*P.*)

[1]) Vgl. dazu auch VLADESCU, in Journ. de Botanique (1889), S. 261 und GIBSON, in Annals of Botany (1894) S. 133.

Lamarckismus s. unter Artbildung.

Lamina: 1. = Blattspreite, s. Blattformen; 2. d. Petalen, s. Korolle.

laminale Plazentation s. Gynoeceum.

Landformen nennt H. GLÜCK die außerhalb des Wassers lebenden Standortsformen amphibischer Pflanzen; sie stehen also im Gegensatz zu Schwimmblattform, Seichtwasserform, Wasserblattform. (*G.*)

Langtrieb = Dehnsprosse.

Langzellen s. Grasepidermis u. Hypoderma.

Larvengallen (Scolaecocecidien). Die von den Larven gallenerzeugender Parasiten hervorgerufenen Formanomalien; s. auch Eigallen. (*Kst.*)

Larvenkammer. Der von Larven gallenerzeugender Insekten bewohnte Hohlraum in Gallen. (*Kst.*)

Lastkrümmungen: WIESNER (S. Ak. Wien Bd. CXI. 1902) unterscheidet bei den durch (einseitige) Belastung bewirkten Krümmungen zwischen toten und vitalen L. Unter toten L. versteht W. diejenigen, gegen welche das gekrümmte Organ nicht zu reagieren vermag; der Pflanzenteil bleibt, rein entsprechend der mechanischen Wirkung, welche die Last ausübt, gekrümmt, der gekrümmte Pflanzenteil verhält sich wie ein totes Gebilde. Unter vitalen L.[1]) sind hingegen diejenigen zu verstehen, bei welchen das gekrümmte Organ sich nicht wie eine tote Masse verhält, sondern in einer bestimmten Weise, durch eine Gegenkrümmung oder in anderer Art auf die rein mechanisch zustande gekommene Biegung antwortet.

Tote L. treten an Organen auf, welche entweder nicht mehr in die Länge wachsen oder ihr Längenwachstum nahezu eingestellt haben. (Blütenkätzchen der Amentaceen und Cupuliferen, an Stielen hängende Früchte [z. B. die Kirsche], vor allem aber Stamm und Äste der Bäume.) (*L.*)

latente Epinastie s. Epinastie.

Latenz (latente Merkmale, Eigenschaften): Von lat. Merkmalen sprach man früher allgemein, wenn man angeben wollte, daß aus irgendeinem Grunde bestimmte Potenzen in der Zelle sich wieder entfalten können. Man hat jetzt begonnen, diese Latenz auf ganz verschiedene Ursachen zurückzuführen (vor allem die Übersicht bei SHULL, Americ. Natur. 1908 u. JOHANNSEN, Vererbungslehre, II. Aufl., S. 533).

1. Latenz infolge der Trennungen der Gene. Eine bestimmte Außeneigenschaft kann sich nur zeigen, wenn zufällig in einem Bastard 2 bestimmte Gene zusammentreten. Diese können aber bei der Anlage der Sexualzellen wieder auseinandergespalten werden (vgl. MENDELN und Kryptomerie).

2. Latenz infolge von »Bindung«. Bestimmte Außenmerkmale treten nicht auf, weil »ein Gen nur heterozygotisch eine bestimmte Reaktion hervorruft, nicht aber wenn es homozygotisch gegenwärtig ist«.

3. Latenz infolge von Hypostasie oder »Deckung« (s. unter epistatisch). Ein Gen kann seine Außenmerkmale nicht entfalten, weil ein anderes, im übrigen von ihm ganz unabhängiges Gen, zufällig mit ihm in

---

[1]) Der Ausdruck »vitale L.« ist identisch mit dem älteren Begriff »geozentrische Krümmungen« (WIESNER).

Kombination ist. Auch hier wird die Mendelspaltung die Latenz aufheben können.

4. Latenz infolge von Fluktuation zeigt sich dann, wenn die Außenbedingungen so geartet sind, daß das best. Außenmerkmal am Erscheinen verhindert wird (s. Modifikation). Hier handelt es sich also nur um das Auftreten anderer Phänotypen, während in den 3 ersten Fällen die Latenz genotypisch bedingt war (s. d.). — Endlich sind auch noch Fälle bekannt, in denen die Anlagen nur in einem nicht entfaltungsfähigen Zustande sich befinden. (CORRENS, B. D. B. G. 1910.) Auch dadurch wird »Latenz« dieser Merkmale bedingt sein. Ein solches Gen kann dann aus unbekannten Gründen zuweilen »aktiv« werden und so seine vorige Anwesenheit in latentem Zustande verraten. (*T.*)

Latenzzeit, Latenzperiode. 1. Zeit, die nach der Übermittlung des Impulses bis zum Beginn der sichtbaren Reaktion verstreicht (FITTING, 1904); 2. die Zeit vom Beginn der Reizung bis zum Reaktionseintritt. (*L.*)

laterale Anisophyllie s. Anisophyllie.

laterale Blattasymmetrie s. Asymmetrie.

laterale Nutation s. Nutation.

Lateralgeotropismus s. Winden.

Lateralhaustorium (SCHMID) s. Haustorien des Embryosackes.

Laub: 1. = Frons s. foliose Hepaticae; 2. = Laubblatt s. Blattform.

Laubblätter s. unter Sproß, Blattfolge und -form.

Laubfall: Unter L. versteht man gewöhnlich den im Herbst periodisch eintretenden L. der Laubholzgewächse. Allein nicht nur die zur Ablösung der Blätter führenden anatomischen Veränderungen, sondern auch die Ursachen der partiellen oder vollständigen Entlaubung der Gewächse sind höchst verschiedenartig. Zudem kann ein L. auch bei krautigen Pfl. auftreten (*Cheiranthus*), während er gewissen Holzgewächsen wie z. B. *Eupatorium adenophorum* fehlt, bei welcher dank der Länge der Internodien eine Beschattung der tiefer inserierten Bl. unmöglich ist. (Über den Zusammenhang zwischen Laubfall und Lichtökonomie vgl. WIESNER, B. D. B. G. 1905, S. 172.) Der L. ist auch keineswegs auf die Zeit der herbstlichen Entlaubung unserer Laubhölzer (Herbstlaubf. n. WIESNER) beschränkt; man kann ihn vielmehr unter verschiedenen Bedingungen auch zu anderen Zeiten beobachten und mit WIESNER folgende Formen unterscheiden.

Sommerlaubfall nennt WIESNER (vgl. B. D. B. G., 1904, 64) den im Sommer infolge des Sinkens des absoluten Lichtgenusses herbeigeführten L., welcher den Bäumen 8—30 °/₀ des Laubes entzieht (beobachtet bei *Acer Negundo*, *Aesculus hippocastanum* usw.). Er währt entweder den ganzen Sommer hindurch oder verläuft in einem von Hitze und Trockenheit (insbesondere Bodentrockenheit) unabhängigen, gewissermaßen nur astronomisch bestimmten Abschnitt des Sommers. Nicht zu verwechseln mit ihm ist der Hitzelaubfall (l. c.), welcher infolge von Trockenheit und Hitze sich einstellt. Ersterer entfernt die am wenigsten beleuchteten, letzterer die am meisten beleuchteten, also jener die innersten, dieser die äußersten Blätter der Baumkronen.

Ein Frostlaubfall stellt sich ein, wenn die Trennungsschichte vom Froste direkt betroffen wird oder wenn die Lamina selbst erfriert, was erst nach Tagen oder Wochen zur Ablösung führt (B. D. B. G. 1904, S. 501 u. S. Ak. Wien, Bd. 114,

1905, S. 77). Selbst vor der völligen Belaubung fallen bereits kleine, am Grunde der Sprosse stehende, relativ schwach assimilierende Bl. nach vorausgehender Vergilbung ab, eine Erscheinung, die WIESNER (Lichtgenuß, Lpz. 1907, S. 208) als Frühlingslaubf. bezeichnet; er vollzieht sich in einem kurzen Zeitraum, nach länger andauerndem Regen oft mit einem Male. Der Treiblaubfall (WIESNER l. c. 1904, S. 316) äußert sich bei immergrünen Pfl. darin, daß zur Zeit des Knospentreibens ein großer Teil der alten Blätter abgeworfen wird (z. B. *Laurus nobilis*). Pfl. mit trägem Laubfall können übrigens auch Bl. aus inneren Gründen vereinzelt abwerfen (sporadischer Laubfall [E. LÖWI, S. Ak. Wien. Bd. 116, 1907]).

FITTING (J. w. B. 1911, S. 248) faßt die Entblätterung als Reizerscheinung auf und bezeichnet die Abstoßung eines Organs, die durch Trennung lebender Zellen infolge eines Reizvorganges bewirkt wird, als Chorismus des betr. Organs. Neben der normalen (aus inneren Gründen bedingten) Ablösung (Autochorism.) kann der Ablösungsvorgang auch durch äußere Bedingungen ausgelöst werden; dementsprechend läßt sich ein Chemo-, Thermo-, Seismo- und Traumatochorism. unterscheiden.

Ob die entsprechenden äußeren Reize, welche eine vorzeitige Entblätterung bedingen, in der Tat spez. Chorismen bewirken oder ob sie nur den autonom verlaufenden Ablösungsprozeß beschleunigen, bedarf der fallweisen Entscheidung. Ein Nutationschorism. wird durch Membranwachstum, ein Variationschorism. durch Turgoränderung der sich trennenden Zellen bewirkt. (Vgl. auch Zytochorismus.)

Jedenfalls beruht der Laubfall auf einer organischen Ablösung, wobei an der Trennungsstelle (der Basis des Blattstiels) meistens bestimmte Zellen auftreten, welche sich in der Regel durch Verquellung der Mittellamelle aus dem Verbande lösen. Diese Zone bezeichnet man gewöhnlich im Anschluß an H. v. MOHL (B. Z. 1860) als Trennungsschichte oder Trennungsgewebe. Sie trägt in gewissen Fällen den Charakter eines sek. Meristems, doch kann die Ablösung auch in anderer Weise eingeleitet werden. LÖWI (Ö. B. Z. 1906 u. S. Ak. Wien. Bd. 116, 1907) unterscheidet demgemäß folgende Mechanismen der Ablösung: 1. Rundzellenmech. (MOHL), 2. Auflösungsmech. (TISSON), 3. Mazerationsmech. (WIESNER), 4. Turgeszensmech. (WIESNER), 5. Schlauchzellenmech. (LÖWI) u. 6. Hartzellenmech. (BRETFELD, MOLISCH).

(Bezügl. d. Lit. üb. Trennungssch. u. üb. deren Bau s. ferner insbes. TISSON, Mém. Soc. Lin. Normandie XX, 1900 u. E. LEE, Ann. of bot. t. 25, 1905; üb. Phys. d. L. siehe R. COMBES, Rév. gén. bot. 23, 1911, VOLKENS, Laubfall u. Lauberneuerung in d. Tropen, Berlin 1912, SWART, D. Stoffwanderung in ablebenden Blättern, Jena 1914, S. 97.) (*L.*)

Laubflechten = Blattflechten.

Laubknospen s. Knospen.

Lebendgewicht s. Frischgewicht.

lebendig gebärende Pflanzen = vivipare Pfl. s. Viviparie.

lebendige Substanz (vgl. Proto- u. Zytoplasma) einer Zelle ist derjenige »Teil der gesamten Zellsubstanz, der ausschließlich die Stoffe umfaßt, welche in jedem Zeitdifferential für das Zustandekommen aller charakteristischen Lebenseigenschaften der betreffenden Zellsubstanz nötig sind«. Der Begriff Protoplasma (= Zytoplasma) ist demgegenüber der engere, also inhaltsreichere; er umfaßt die ganze lebende Substanz außer derjenigen des Zellkerns und überdies »das Stoffwechselmaterial und die Stoff-

wechselprodukte mit Ausnahme der im Bereich der lebendigen Substanz verbleibenden, aber dem weiteren Stoffwechsel im wesentlichen entrückten »Plasmaprodukte« (s. O. HERTWIG, Die Zelle u. d. Gewebe 1893), wie der Zellmembranen, Kittsubstanzen, Gehäuse, innere und äußere Skelettbildungen usw.«. Als Stoffwechselmaterial sei die Gesamtheit der normalerweise in jede Zelle eintretenden festen, flüssigen und gasförmigen Körper bezeichnet.« Je nach der Verwendung wären zu unterscheiden: 1. Assimilierungsmaterial, Stoffe, die zum Aufbau der lebendigen Substanz dienen, 2. Körper, welche, ohne zuvor Bestandteile der l. S. zu werden, bei der Herstellung von Plasmaprodukten (u. auch in anderer Weise) Verwendung finden, 3. Stoffe, welche besonders Drüsenzellen passieren, wobei sie unverändert bleiben oder auch chemisch verändert werden können. Dementsprechend kann man 3 Kategorien von Stoffwechselprodukten unterscheiden, entsprechend dem verschiedenen Materiale, aus dem sie entstehen. Die wichtigste Kategorie bilden die Dissimilierungsprodukte, die aus dem Abbau der lebendigen Substanz hervorgehen (Exkrete, Sekrete, Plasmaprodukte). Nach dieser Auffassung setzt sich der gesamte Lebensvorgang aus biosynthetischen (= aufbauenden) und biolytischen (= abbauenden) Prozessen zusammen; Assimilierung u. Dissimilierung, i. e. Aufbau u. Abbau der lebendigen Substanz (s. str.), bilden somit nur einen, allerdings den wichtigsten Teil dieser beiden umfassenderen Vorgangskomplexe.

Stoffwechselmaterial und Stoffwechselprodukte sind teils in der l. S. gelöst, teils in ungelöster Form (Granula, Tröpfchen, Kristalle usw.) eingebettet. Nach Abzug der ungelösten Körper vom Protoplasma bleibt die »protoplasmatische Grundmasse« übrig. Die Unterscheidung von l. S., Stoffwechsel-Material und -Produkten gilt in gleicher Weise f. d. Zellkern. Die vollständige Zelle, Zellkomplexe u. ganze Organismen werden als »lebendige Systeme« bezeichnet. (Nach P. JENSEN, Einige allg.-phys. Begriffe. Z. f. allg. Phys. I., 1902, 264.) (*L.*)

Lebensform s. Epharmonie.

Lebenskraft s. Vitalismus.

Lebensträger = Biophoren.

legitime Befruchtung s. Heterostylie u. halblegitime Befr.

Legnon. Nach BREMI faltenartige Beutelgallen (s. d.): das sog. Legnon confusum z. B. (erzeugt durch *Eriophyes macrotrichus*) folgt den Seitennerven der Blätter von *Carpinus betulus*. (*Kst.*)

Legumen (LINNÉ, Phil. bot. 1751, S. 53) = Hülse, s. Streufrüchte.

Leimzotten s. Drüsen.

Leistungskern s. Toxin.

Leitarten s. Pflanzengesellschaft.

Leitbündel. Schon bei den höheren Braunalgen finden sich in der Peripherie des sogenannten Markes langgestreckte Zellelemente mit siebartig durchbrochenen Querwänden, die man mit den Siebröhren der höheren Pflanzen verglich, mithin als leitende Elemente auffaßte. Aber erst von den Moosen aufwärts durchzieht das Leitungssystem das Gewebe aller höheren Pflanzen (von den Musci und Pteridophyten aufwärts) in Form von fadenförmigen, strangartigen Gewebekörpern. Diese bezeichnet man nach KRUG

in ihrer Allgemeinheit am besten als Leitbündel. Die Bezeichnung »Leitbündel« ist als allgemeinere, rein physiologische Bezeichnung dem Begriffe »Gefäßbündel« sprachlich vorzuziehen. In diesem Sinne ist der Zentralstrang der Moose ebensogut ein Leitbündel, wie ein aus Siebröhren, Kambiformzellen, Gefäßen, Tracheiden und Holzparenchymzellen zusammengesetzter Gewebestrang. — Wir bezeichnen jene L., die nur aus wasser- oder nur aus eiweißleitenden Elementen bestehen, als einfache L. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle werden jedoch zusammengesetzte L. gebildet. Ein solches typisches L. setzt sich aus drei verschiedenen Arten von Gewebesträngen zusammen (vgl. hierzu Fig. 197—199). Die eiweißleitenden Elemente, Siebröhren, Geleitzellen und event. Kambiformzellen, bilden gewöhnlich allein, zuweilen mit Leitparenchym vereinigt, den zarten Leptomteil (Siebteil, Kribralteil oder auch primäres Phloëm) des Bündels; die wasserleitenden Gefäße und Tracheiden, zu denen sich fast immer Leitparenchym gesellt, bilden den derben Hadromteil (Gefäßteil, Vasalteil oder auch primäres Xylem). Neben den eigentlich charakteristischen Bestandteilen, den eiweißleitenden Elementen einerseits, den

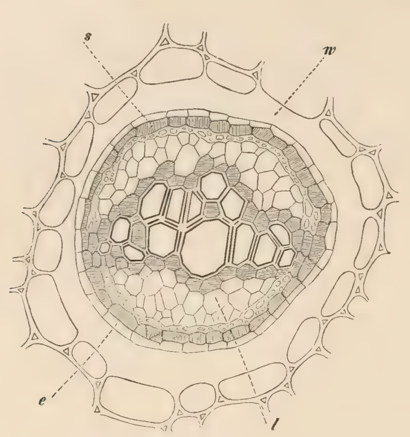


Fig. 197. Querschnitt durch ein konzentrisches (hadrozentrisches) Leitbündel von *Polypodium glaucophyllum;* die Lumina der Leitparenchymzellen sind schraffiert dargestellt: *l* Leptom, *s* Parenchymscheide, *e* Schutzscheide, *w* die verdickten Wandungen des angrenzenden Gewebes. (Nach POTONIÉ.)

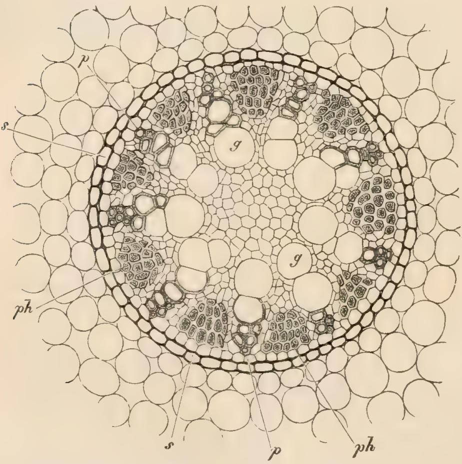
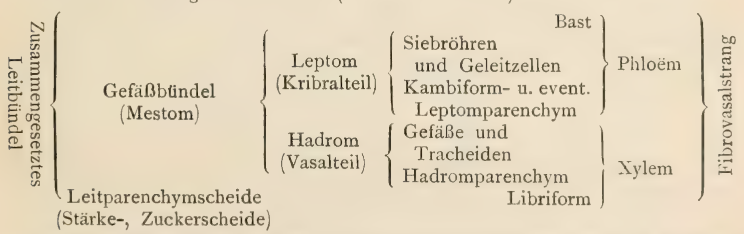


Fig. 198. Radiales Gefäßbündel aus der Wurzel von *Acorus calamus* im Querschnitt: *g* Xylemteil, *ph* Phloëm, *p* Perikambium, *s* Endodermis. (Nach SACHS.)

wasserleitenden andererseits, treten also im Leptom und Hadrom, besonders im letzten, auch leitparenchymatische Elemente auf, die man somit als Leptom-, Kribral- oder Phloëm- und Hadrom-, Vasal- oder Xylem-Parenchym bezeichnen kann. Die Vereinigung von einem oder mehreren Leptom- und Hadromsträngen zu einem gemeinschaftlichen Strang wird von SCHWENDENER in Übereinstimmung mit DE BARY (S. 328) als Gefäßbündel, Mestom, bezeichnet. STRASBURGER nennt es Kribrovasalbündel.

Solange man nicht wußte, daß die mechanischen Stränge bloß aus physiologischen Festigkeitsgründen mit den Gefäßbündeln oftmals vereinigt sind, betrachtete man die Gefäßbündel samt den Bastbelegen und Libriformfasern als morphologische Einheiten und nannte sie (wie auch heute noch vielfach) Fibrovasalstränge. Der eine Teil des Fibrovasalstranges, das Phloëm, entspricht dem Leptom mit seinem event. Bastbelege; der andere Teil, das Xylem, entspricht dem Hadromteile mit seinen mechanischen Fasern, dem Libriform. Besitzt das Gefäßbündel auf der Leptomseite keinen Bastbeleg, so sind die Ausdrücke Leptom, Kribralteil und Phloëm gleichbedeutend; und fehlen dem Xylem die Libriformfasern (wie bei den Monokotylen), so gilt dasselbe für Hadrom, Vasalteil und Xylem.

Zur kurzen Übersicht über die anatomische Zusammensetzung der typischen Leitbündel diene folgendes Schema (nach HABERLANDT):



Nach Anordnung des Leptoms (Phloëms oder Kribralteiles) und des Hadroms (Xylems oder Vasalteiles) unterscheidet man drei Hauptformen von Gefäßbündeln:

1. Konzentrische: bei diesen nimmt einer der beiden Hauptteile die Mitte ein und wird von dem anderen scheidenförmig umgeben. Ein solches Bündel ist dann hadrozentrisch (amphikribral), wenn das Hadrom die Mitte, das Leptom die Hülle bildet (Filices, Fig. 197)[1]; im umgekehrten Falle ist es leptozentrisch (amphivasal) (z. B. Blattspurbündel in vielen Monokotylenrhizomen, wie *Iris germanica*, *Papyrus*, *Acorus calamus*).

2. Radiale: sie sind charakterisiert durch eine strahlige Anordnung des Leptoms und Hadroms. Der Hadromteil bildet radiale Platten von wechselnder Zahl, zwischen welchen das Leptom in ebensovielen radiären Streifen auftritt (Normaltypus der Wurzelbündel, vgl. Fig. 198).

---

[1]) Nach der Anschauung d. Herausg. kann das Filicineenbündel entgegen der üblichen Darstellung nicht als konzentrisches Bündel aufgefaßt werden, da es morpholog. u. entwicklungsgeschichtl. einer Stele im Sinne VAN TIEGHEMS entspricht und daher einem Gefäßbündel nicht homolog ist. Von diesem Standpunkte aus ist daher auch die phylogenetische Ableitung des kollateralen Gefäßbündels aus dem angeblich konzentr. Filicineengefäßbündel nicht gerechtfertigt. Anm. d. Herausg.

3. Kollaterale: sie kommen zustande, wenn Leptom- und Hadromteil in demselben Radius des Stammquerschnittes liegen, und die Innenseite des Leptoms der Außenseite des Hadroms direkt anliegt (Fig. 199). Wird ein Hadromstrang sowohl außen als innen von je einem Leptomstrang begleitet, so bezeichnet man das Bündel als bikollateral. Den erstgenannten Bau zeigen in typischer Weise die Bündel im Stamm und Blatt der Gymnospermen und Angiospermen. Bikollaterale Gefäßbündel kommen z. B. bei Cucurbitaceen vor.

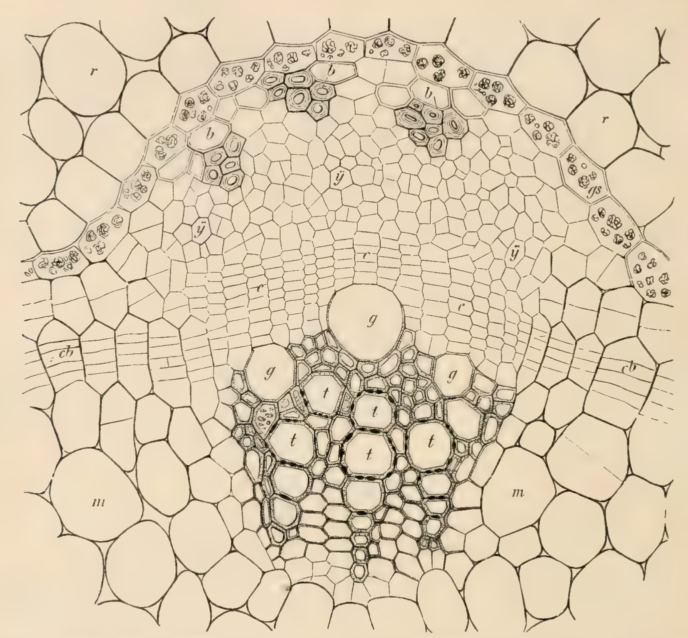


Fig. 199. Querschnitt durch das kollaterale, offene Gefäßbündel im Hypokotyl von *Ricinus communis:* *r* Rinde, *m* Mark, *c* Kabium, *cb* Interfaszikularkambium. Innerhalb des Kambiums (*c*) das Xylem, in diesem bezeichnet *t* enge Tüpfelgefäße, *g* weite Tüpfelgefäße; außerhalb des Kambiums das Phloëm *ÿ*; *b* Bastfaserbündel; das Gefäßbündel ist auf seiner Außenseite von einer Stärkescheide umgeben. (Nach SACHS.)

Die Gefäßbündel werden als Stränge von meristematischem Gewebe, die man Prokambiumstränge oder kurz Prokambium nennt, aus dem Urmeristem (s. d.) angelegt. In ihrem Innern tritt alsbald eine mittlere Gewebezone in tangentiale Teilungen ein und stellt ein primäres Meristem dar, das nach innen und außen neue Zellen in radialer Anordnung liefert. Wird während der Ausbildung des Gefäßbündels das gesamte Gewebe der Anlage verbraucht, so ist das Gefäßbündel ein geschlossenes; bleibt zwischen Leptom und Hadrom noch primäres Meristem, Kambium übrig, so ist es ein offenes. Oder mit anderen Worten: Gefäßbündel ohne Kambium bezeichnet man als geschlossene

(meiste Bündel der Pteridophyten, Monokotylen, Fig. 197, 198), solche mit Kambium als offene Bündel (Gymnospermen, Dikotylen, Fig. 199).

Solange ein Pflanzenteil noch in starkem Längenwachstum begriffen ist, bleiben seine Prokambiumstränge, der Hauptsache nach, undifferenziert. Denn nur an eng begrenzten Stellen treten in ihnen einzelne Zellenzüge aus dem meristematischen Zustande heraus. Es sind das Elemente, die auf Streckung eingerichtet sind: enge ring- und schraubenförmig verdickte Gefäßtracheiden einerseits, Siebröhren, bzw. Siebröhren nebst Geleitzellen, andererseits. Die ersteren werden als Erstlinge des Gefäßteils, als Vasalprimanen, Hadromprimanen, Protoxylem, Protohadrom, die letzteren als Erstlinge des Kribralteils, als Kribralprimanen, Leptomprimanen, Protophloëm, Protoleptom bezeichnet. Die Vasalprimanen nehmen den Innenrand, die Kribralprimanen den Außenrand eines Prokambiumstranges ein, aus dem ein typisches kollaterales Gefäßbündel hervorgehen soll. Vgl. diploxyl und mesarch. (*P.*)

leiterförmige Gefäßperforation, Leitergefäße s. Gefäße.

Leitparenchym: Als solches bezeichnet HABERLANDT jene parenchymatischen Zellenzüge, welche in den Blattspreiten die Parenchymscheiden der Gefäßbündel und das Parenchym der »Nerven«, in Blattstielen und Stengeln vorzugsweise das Rinden- und Markparenchym, in den Leptom- und Hadromteilen der primären Gefäßbündel den typisch parenchymatischen Anteil bilden (Leptom-, Hadromparenchym usw.). (Vgl. auch Kambiformzellen und Leitbündel.) (*P.*)

Leitscheide (A. F. W. SCHIMPER, in B. Z., 1885, S. 753) = Parenchymscheide. Die die Gefäßbündel umgebende, aus parenchymatischen Zellen bestehende Scheide, welche häufig die Ableitung der im benachbarten Assimilationsgewebe gebildeten Assimilate besorgt. (*P.*)

Leitungsgewebe = Leitungssystem.

Leitungssystem. Im physiologisch-anatomischen Sinne Gesamtbezeichnung für alle jene Gewebe, deren Hauptfunktion die Stoffleitung ist. Das Leitungssystem ist unter allen Systemen (siehe Gewebesystem) am kompliziertesten gebaut. Es gehören hierher: Leitparenchym (Rinden-, Holz- und Markparenchym, Markstrahlen, Parenchymscheiden, Stärke- und Zuckerscheiden), die Gefäßbündel (Hadrom, Leptom) und Michröhren. (S. unter Leitparenchym, Kambiformzellen, Leitbündel, Siebröhren, Milchröhren.) (*P.*)

Lentizellen (DE CANDOLLE, in Ann. Sc. nat. VII, 1825, S. 5): So wie die Epidermis von den Spaltöffnungen wird auch das Periderm von Ausführungsgängen des Durchlüftungssystems oder Pneumathoden (s. diese) durchsetzt, welche seit DE CANDOLLE als L. (Rindenhöckerchen, Rindenporen, Korkwarzen) bezeichnet werden. Schon in der Entwicklungsgeschichte macht sich die analoge Funktion der Spaltöffnungen und L. geltend: an den jungen Trieben unserer Holzgewächse entsteht jede L. unter einer Spaltöffnung und setzt so gewissermaßen deren Funktion fort, nachdem an Stelle der Epidermis das Periderm getreten ist (Fig. 200 u. 201).

Die L. ist im ausgebildeten Zustande ein linsenförmiger, in das Periderm eingesetzter Gewebekörper. Zu innerst besteht sie aus der meristematischen Verjüngungsschicht, die seitlich ringsum im Phellogen ihre Fortsetzung findet. Der Hauptsache nach wird aber die L. von einem interstitienreichen Füllge-

webe gebildet, nach dessen Beschaffenheit man mit STAHL (B. Z. 1873, S. 561ff.) zwei Haupttypen der L. unterscheiden kann. Der einfachere Typus wird durch eng verbundene Füllzellen charakterisiert, so daß das Füllgewebe trotz seiner Interzellularen ziemlich dicht und derb ist. Hierher gehören die L. von *Sambucus* (Fig. 200), *Lonicera*, *Evonymus*, *Salix* usw. Weit häufiger ist aber der zweite Typus, der durch rundliche, locker verbundene Füllzellen ausgezeichnet ist. Der Zerfall des lockeren Füllgewebes, das meist eine brüchige oder pulverige Beschaffenheit zeigt, wird dadurch verhindert, daß von der Verjüngungsschicht zeitweise sog. Zwischenstreifen gebildet werden, welche aus einer oder mehreren

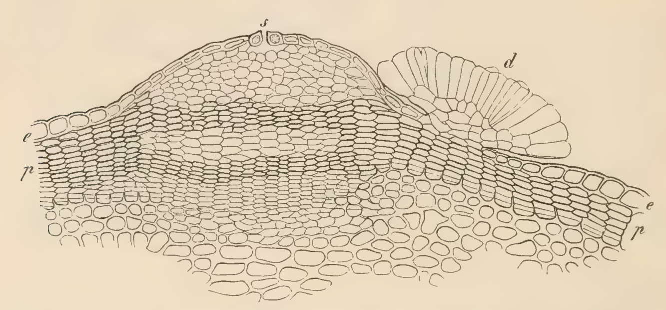


Fig. 200. Lentizelle eines Zweiges von *Sambucus nigra* (im Sommer des 2. Vegetationsjahres) im Querschnitt: *e* Epidermis, *s* Spaltöffnung, *d* Drüsenschuppe, *p* Periderm. (Nach DE BARY.)

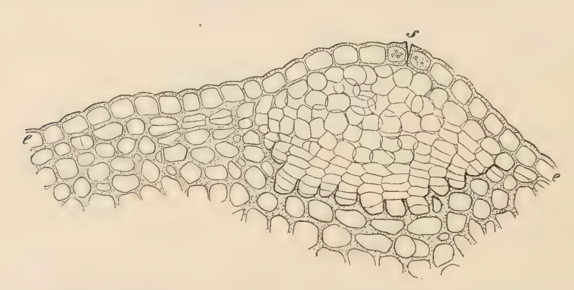


Fig. 201. Querschnitt durch eine Lentizelle von *Betula alba: e* Epidermis, *s* Spaltöffnung, unter dieser das Füllgewebe der Lentizelle, weiter innen das Phellogen, am Rande der Lentizelle beginnt die Peridermbildung. (Nach DE BARY.)

Schichten von eng verbundenen Zellen bestehen und von Interzellulargängen quer durchsetzt werden. Auf diese Weise halten die Zwischenstreifen als derbe, über das Füllgewebe gespannte Häute das obengenannte Gewebe zusammen, ohne den Gasaustausch zu verhindern. Die Zwischenstreifen werden von dem nachrückenden Füllgewebe schließlich gesprengt und dann nach einiger Zeit durch neue ersetzt. Diesem Typus gehören die L. von *Ulmus*, *Robinia*, *Alnus*, *Betula* usw. an. — Bei beiden Typen sind die Zellen des Füllgewebes abgestorben, lufthaltig und mit dünnen, oft gebräunten Wandungen versehen. (*P.*)

Sehr ähnlich gebaut und ebenso (unter den Blattnarben) angeordnet sind die »Transpirationsöffnungen« bei vielen paläozoischen Lepidophyten insbesondere bei Lepidodendraceen. (*Pt.*)

Lentizellenwucherungen (KÜSTER 1903) sind hypertrophische Gewebe (s. d.), welche durch Zellenstreckung aus den Lentizellen sehr vieler Pflanzen hervorgehen, wenn die Achsen oder Wurzeln dieser in feuchter Luft oder in Berührung mit Wasser sich befinden; vgl. auch Rindenwucherungen. (*Kst.*)

Lentizellhydathoden. Unter L. versteht ARESCHOUG (in Bibl. bot., Heft 56, S. 38) an Blattstiel und Blattspreite bei zahlreichen Mangrovepflanzen auftretende Hydathoden, welche der Entfernung der Chloride aus der Pflanze dienen und im Alter durch eine Korkschicht von dem umgebenden Gewebe abgeschlossen werden. Sie werden so schließlich gänzlich zerstört, und an ihrer Stelle erscheint dann in der Oberfläche des Organs eine Spalte oder ein Loch. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Desorganisation des Gewebes eine pathologische Erscheinung ist, welche durch eine Anhäufung von Chloriden bewirkt wird, gegen die sich die Pflanze durch Abtrennung der beschädigten Gewebepartien zu schützen trachtet. (*P.*)

Lepides s. Haare.

Lepidopterocecidien, die von Lepidopteren (Schmetterlingen) erzeugten Gallen (s. d.) (*Kst.*)

Leptom, Leptomparenchym, -primanen, -teil d. Leitbündels s. d.

Leptonema (WINIWARTER 1900), **leptotenes Stadium** (GRÉGOIRE 1907) s. Karyokinese.

leptosporangiate Pteridophyten s. Sporangien der P.

leptozentrische Gefäßbündel s. Leitbündel.

Leuchtbakterien, Leuchtmoos, Leuchten d. Pfl. s. Chemolumineszenz.

Leukolyse s. Hämolyse.

Leukophyll s. Chloroplastenpigmente.

Leukoplasten, Leukoplastiden s. Plastiden.

Leukosin, ein nicht näher bekannter, stark lichtbrechender Inhaltskörper der Chrysomonadinen, welcher die Stärke zu vertreten scheint. (KLEBS, Z. wiss. Zool. 1893.) (*L.*)

Leukosomen (ZIMMERMANN, Btrg. z. Morph. u. Phys. d. Pfl.zelle 1893), eiweißartige Einschlüsse in den Leukoplasten einiger *Tradescantia*-Arten. (*L.*)

Leukoverbindung s. Chromogen.

Leukozysten[1]) bei den Musci (*Leucobryum* usw.) sind dünnwandige, chlorophyllose und auch sonst leere Zellen mit durchlöcherten Wänden im Gegensatz zu den chlorophyllführenden Zellen (Chlorozysten). Vgl. LOTSY, Stammesgesch. II, S. 267. (*K.*)

Leuziten (VAN TIEGHEM) s. Plastiden.

Lianen[2]) (das folgende nach SCHIMPER[3])), S. 209ff.): Während man früher nur kletternde Holzgewächse als L. bezeichnete, faßt H. SCHENCK (in

---

[1]) Bei anderen Autoren Hyalozysten genannt, wobei man die im Hautgewebe befindlichen Exo-, die im Grundgewebe befindlichen Endohyalozysten nennt. (*K.*)

[2]) Spanisch *liar* binden, schlingen. [3]) Vgl. auch KERNER, I, S. 361, auf dessen Unterscheidung der klimmenden Pflanzen hier nicht eingegangen werden kann; sowie vor allem v. WETTSTEIN, in Schriff. d. Ver. zur Verbr. naturw. Kenntnisse, Wien, Bd. XLII. (1902).

SCHIMPER, Bot. Mit. aus d. Trop. Heft 4, 1897 und 5, 1893) unter dieser Bezeichnung alle Gewächse zusammen, die im Erdboden wurzeln und sich anderer Gewächse als Stützen bedienen, um ihr Laubwerk und ihre Blüten vom Boden zu erheben und in eine zum Licht günstige Lage zu bringen. Sie umfassen sowohl Holzpflanzen mit immergrünen Blättern, als auch laubabwerfende Klettersträucher, ferner Formen mit krautigen Stengeln, welche nur eine Vegetationsperiode aushalten oder mit unterirdischen Organen perennieren.

Die L. können nach dem Klettermodus in vier Gruppen eingeteilt werden:

Die Spreizklimmer sind der Mehrzahl nach Sträucher, die sich von anderen Sträuchern im einfachsten Falle nur durch die langen, spreizenden Zweige unterscheiden, welche ohne aktive Befestigung sich auf andere Zweige stützen. Vielfach wird das Klettern dieser Gewächse durch Stacheln oder Dornen unterstützt, ohne daß man diese als Anpassungen an kletternde Lebensweise deuten dürfte (z. B. bei *Rosa*, *Rubus*). Während die meisten Spreizklimmer die unterste Stufe der L. darstellen, gibt es unter ihnen auch Formen mit sehr vollkommenen, wenn auch passiven Vorrichtungen, wie die Palmlianen der Tropenwälder (z. B. *Chamaedorea desmoncoides*).

Die Wurzelkletterer bilden eine kleine Gruppe, deren Vertreter durch Vermittelung ans Substrat befestigter Luftwurzeln emporwachsen. Solche Haftwurzeln sind in manchen Fällen kurz und dünn, z. B. bei *Hedera helix*. In anderen Fällen erreichen sie die Dicke eines Federkiels bei einer Länge von 20—30 cm und umklammern reifartig zylindrische Stützen (z. B. *Vanilla*), viele Araceen (*Monstera*, *Philodendron*).

Bei den Windepflanzen wachsen die negativ geotropischen Achsen durch rotierende Nutation schraubenartig um dünne Stützen empor. Reizbarkeit durch Kontakt fehlt. Zu ihnen gehören eine Menge allbekannter krautiger Kletterpflanzen (z. B. *Humulus*, *Phaseolus*, *Convolvulus*) aber auch viele Holzlianen (z. B. *Lonicera periclymenum*, *Wistaria*, *Aristolochia*).

Die formenreichste Gruppe ist die der mit reizbaren Kletterorganen ausgestatteten Rankenpflanzen (siehe unter diesem Stichwort).

lianoid (JOHOW, ex KIRCHNER, S. 46) sind alle solchen phanerogamen Schmarotzerpflanzen, welche von autotrophen Schlingpflanzen abstammen (z. B. *Cuscuta*).

Libriform, L.-fasern, -zellen (vgl. auch unter Holzkörper): Als L. bezeichnet man typisch mechanische, prosenchymatische, dickwandige, tote, luftführende oder geschrumpfte Plasmareste enthaltende Zellen mit meist spaltenförmigen, links schiefen Tüpfeln, welche in der Regel den eigentlichen Bastzellen an Länge nachstehen und ausschließlich dem Holzkörper zukommen. Die Unterscheidung zwischen Bast- und Libriformzellen gründet sich mithin nicht so sehr auf tatsächlich vorhandene histologische Unterschiede, als vielmehr in erster Linie auf die topographische Lagerung. Das Libriform wäre demnach kurz als der Bast des Holzes zu definieren. (*P.*)

Libriformring, der innerhalb des Kambiumringes liegende Bastring der Dikotylen. (S. Bastring.)

Libroplasten s. Elaioplasten

Lichenes. Die L. oder Flechten sind komplexe Gebilde und bestehen aus höheren Fadenpilzen, welche mit bestimmten einzelligen Algen, selten Fadenalgen, gemeinschaftlich vegetieren. Die Flechtenpilze gehören mit einer einzigen

Ausnahme den Ascomyceten, die Algen, im Flechtenkörper speziell als Gonidien bezeichnet, sowohl den Schizophyceen als auch den Chlorophyceen an. Ihrer äußeren Erscheinung nach besitzen die L. sehr großen Formenreichtum und nur selten Ähnlichkeit mit einem ihrer beiden Komponenten (vgl. unter Thallus der Lichenen). — Charakteristisch für die Besonderheit der L. ist ferner die Tatsache, daß sie nicht nur auf einem organischen, sondern auch auf anorganischen Substraten (Gesteinen, Glas usw.) zu vegetieren vermögen. Da nun lediglich der pilzliche Teil der L. mit der Unterlage in direkte Verbindung tritt, so folgt daraus, daß der Flechtenpilz (ohne Zweifel infolge seines Zusammenlebens mit den Gonidien) in den Besitz einer Eigenschaft gelangt ist, welche sonst den Pilzen fehlt: er ist imstande, sich auf anorganischer Unterlage ansiedeln zu können.

Die Algennatur der Flechtengonidien ist bis zum Jahre 1868 verborgen geblieben. Bis dahin hielt man die Flechten für durchaus selbständige, einheitliche Organismen, deren sämtliche Teile auseinander entständen. Man war der Meinung, daß aus einer Flechtenspore lediglich durch Keimung wieder eine vollkommene Flechte hervorgehen könne. Insbesondere betrachtete man mit Wallroth (1825) die Algenzellen, welche er Gonidien (Brutzellen) nannte, als ungeschlechtliche, vom Thallus erzeugte Reproduktionsorgane. Nachdem dann einige Forscher wenigstens teilweise die eigentümliche Natur der L. erkannt hatten (de Bary [1865], Baranetzky [1867, 1869]), gelang es Schwendener (Über die Algentypen der Flechtengonidien, 1869), den Nachweis zu liefern, daß die Gonidien in der Tat Algen sind, deren Lebensweise durch den auf ihnen schmarotzenden Pilz mehr oder weniger verändert wird. Die Theorie Schwendeners fand durch Bornet (in Ann. Sc. Nat. XVII, 1873) und andere[1]) eine glänzende Bestätigung (nach Fünfstück, in E. P. I, 1*, S. 3, 12). (*Z.*)

Lichenismus = Flechtensymbiose s. Lichenes und Symbiose.

Lichtfalle (Engelmann, B. Z. 1888, S. 661). Phobotaktische Organismen wie Euglenen oder Purpurbakterien prallen beim Übergang vom Hellen ins Dunkle an der Schattengrenze zurück. Erzeugt man daher einen scharf begrenzten Lichtfleck in einem derartige Organismen enthaltenden Präparat, so sammeln sie sich binnen kurzem in dem erhellten Fleck, der wie eine »Falle« wirkt, an, da ihnen wohl der Übergang ins Helle möglich ist, während ihnen ein Zurückschwimmen ins Dunkle über die Schattengrenze hinweg verwehrt ist. (*L.*)

Lichtfangapparate. Lichtfänge. Bei den Laubblättern zahlreicher Schattenpflanzen, vornehmlich jener der tropischen Regenwälder, zeigen die Außenwände der oberen Epidermiszellen eine bis zur Bildung kegelförmiger Hautpapillen gesteigerte Vorwölbung, welche den Blättern ein samtartiges Aussehen verleihen (Sammetblätter, s. d.). Die Bedeutung dieser als L., Strahlenfänge, Licht- oder Strahlenfangapparate bezeichneten anatomischen Differenzierung erblickt Stahl darin, daß dadurch das Blatt befähigt wird, »auch solche Strahlen aufzunehmen, die unter sehr großem Einfallswinkel auf seine Fläche eintreffen und für Blätter von dem gewöhnlichen Bau, mit flacher Außenwand der Oberhautzellen, verloren sind«. Die Wirkungsweise eines derartigen L. ergibt sich aus Fig. 202. Der schräg einfallende Lichtstrahl *a b*, der bei flacher Außenwand größtenteils reflektiert

[1]) Weitere Literatur vgl. Famintzin und Baranetzky, Mém. Acad. St.-Petersbg., sér. 7, XI. und B. Z., 1868, S. 169; Rees, Monatsb. Ak. Berlin, 1871, Okt.; Bonnier, Bull. Soc. Bot. France, 1886, S. 546 usw.

würde, trifft die Papillenwand senkrecht und dringt ohne merkliche Ablenkung durch die benachbarte Oberhautzelle in das darunter liegende Assimilationsgewebe ein. Der Strahl $a'b'$ wird bei c total reflektiert und gelangt dadurch fast senkrecht ins Blattinnere. Der normal zur Blattfläche auffallende Strahl $a''b''$ wird zwar bei b'' durch Reflexion stark geschwächt, aber selbst der reflektierte Teil geht nicht verloren, sondern dringt in die Nachbarzelle ein. Durch diese vollkommenere Ausnutzung der dem Blatte zur Verfügung stehenden Lichtmenge werden Assimilation und Transpiration gefördert. Da selbst bei Benetzung des Sammetblattes durch eine dünne Wasserschicht die abgerundeten Kuppen der kegelförmigen Außenwände Inseln gleich aus dem Wasser hervorragen, so ist auch das dauernd benetzte Sammetblatt imstande, mit diesen noch Licht zu sammeln. Die Bedeutung der kegelförmigen Vorwölbungen als Lichtfänge wurde von STAHL auch experimentell bewiesen. Vgl. STAHL in Ann. d. jard. bot. de Buitenzorg XIII., HABERLANDT, S. 559. (*P.*)

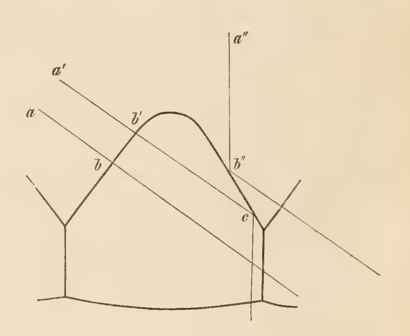


Fig. 202. Papillöse Epidermiszelle als »Strahlenfang«. Erklärung im Text. (Nach STAHL.)

Lichtgenuß = Photolepsie (WIESNER), das Verhältnis der auf die Pfl. oder eines ihrer Organe wirkenden Lichtstärke (i) zur Intensität des gesamten Tageslichtes I; somit $L = \frac{i}{I}$. Wird $i = 1$ gesetzt, dann ist $\frac{1}{I}$ der relative L., wird hingegen das Verhältnis im absoluten Maße ausgedrückt, so erhält man den absoluten L. Als absolutes Maß dient die BUNSEN-ROSCOEsche Einheit, d. h. ein in bestimmter Weise hergestellter Normalton. Wird dieser Ton von einem nach bestimmter Vorschrift sensibilisirten photogr. Kopierpapier (Normalpapier) in der Zeiteinheit erreicht, so ist die Lichtintensität = 1 zu setzen. Bedingung dabei ist, daß die Schwärzung der Belichtungsdauer und der chem. Lichtintensität innerhalb weiter Grenzen proportioniert ist ($I : I' = t' : t$). Unter Lichtsumme versteht man die gesamte Lichtmenge, welcher eine Pfl. in einer bestimmten Periode ausgesetzt ist. (Über die Methode und ihre Kritik s. WIESNER, D. Lichtgenuß d. Pfl., Leipzig, 1907, Abschn. I.) Unter Lichtklima versteht W. die Verhältnisse der Beleuchtung auf den verschiedenen Erdpunkten und den täglichen und jährl. Gang der Lichtstärke (analog mit Wärmeklima). (*L.*)

Lichtlage: 1. d. Blätter s. fixe L. u. photometrische Blätter (Blüten); 2. d. Chloroplasten s. Chloroplastenbewegung.

Lichtlinie od. **Lichtzone** (TSCHIRCH); Bezeichnung für eine eigentümliche helle Querbinde, welche über die Zellen der Hartschichte gewisser Samen (Leguminosen, Malvaceen, Cucurbitaceen usw.; ebenso bei *Marsilia*)

hinzieht. Diese Zone unterscheidet sich optisch und tinktionell von ihrer Umgebung, doch ist die Ursache der Erscheinung nur ungenügend bekannt. S. TUNMANN, Pflanzenmikrochemie, 1913, S. 558. (*L.*)

Lichtraumnutzung nennt WIESNER (D. Lichtgenuß d. Pfl., Leipzig, 1907, S. 7 u. 89) die verschiedenen Modalitäten, durch welche die Pflanzen in die Lage kommen, ihre Organe im Raume gegenseitig und dem Lichte gegenüber so zu orientieren, daß sie die größte oder doch die ihnen am meisten zusagende Lichtmenge empfangen. (*L.*)

Lichtreize s. Reiz.

Lichtsinnesorgane: Unter L. im weiteren Sinne faßt HABERLANDT (D. Lichtsinnesorg. d. Laubbl., Leipzig 1905, u. Phys. Pflanzenanat.) alle jene anatomischen Einrichtungen zusammen, welche auf Grund bestimmter histologischer und zytologischer Merkmale die indirekte Wahrnehmung der Lichtrichtung durch Schaffung besonderer Helligkeitsdifferenzen ermöglichen. Dieselben können ein- oder mehrzellig sein, es kann eine einheitliche Zellenschicht wie die Epidermis der Blattoberseite als lichtperzipierendes Sinnesepithel fungieren oder es können lokale L. zur Ausbildung gelangen. Unter letzteren versteht HABERLANDT solche Lichtperzeptionsorgane, die immer aus einer einzigen oder wenigen Zellen bestehen und demgemäß streng lokale Einrichtungen vorstellen.

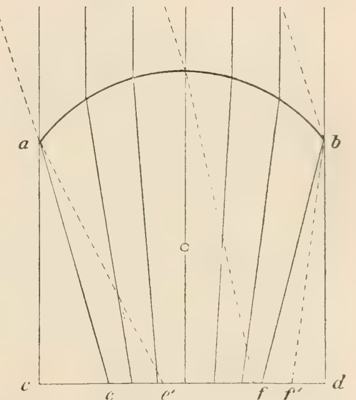


Fig. 203. Schematische Darstellung des Strahlenganges in der papillösen Epidermiszelle *abcd;* die Innenwand *cd* weist bei senkrechtem Lichteinfall ein helles Mittelfeld *ef* und eine dunkle Randzone *ce* und *fd* auf. Bei schrägem Lichteinfall (gestrichelte Linien) ist das helle Mittelfeld *e'f'* verschoben. (Nach HABERLANDT.)

HABERLANDT betrachtet die papillöse Vorwölbung der Epidermisaußenwände der euphotometrischen Laubblattspreiten im Vereine mit dem Chlorophyllmangel und wässerigen Zellinhalt als Einrichtungen, welche die einzelne Zelle als Sammellinse befähigen, die auf die Außenwände auffallenden Lichtstrahlen zu konzentrieren. In der Gleichgewichtslage, der fixen Lichtlage (s. d.), also bei senkrechtem Strahleneinfall wird durch die Linsentätigkeit dieser Sinneszellen ein Strahlenkegel erzeugt, welcher in der Mitte der Innenwand der Epidermiszelle eine helle Zone konzentrierten Lichtes entwirft. Bei schiefem Lichteinfall wandert diese Lichtzone gegen die Peripherie der Innenwand (s. Fig. 203). Der Plasmabelag der Sinneszellen ist der Annahme HABERLANDTS zufolge für die normale Belichtung in der fixen Lichtlage unempfindlich; jede Verschiebung desselben wird jedoch als Reiz empfunden, der dann die entsprechende Bewegung der Blattspreite auslöst, durch die diese wieder in die fixe Lichtlage gelangt. Bei Epidermiszellen mit flachen Außenwänden erscheinen die Innenwände winkelig gebrochen (s. Fig. 204*A*), wodurch bei verschiedener Einfallsrichtung der Lichtstrahlen verschiedene Teile der Innenwand intensiver beleuchtet werden. Auch hier ist der Annahme HABERLANDTS zufolge die mittlere Partie für

das Maximum unempfindlich, oder die Beleuchtung derselben löst wenigstens keine Bewegung aus. Bezüglich der Beleuchtung der peripheren Wandteile gilt dasselbe wie früher. Die lokalen L. (Fig. 204*B*) zeigen einen sehr verschiedenen Bau. Wenn sie sich in anatomischer Hinsicht von den übrigen Epidermiszellen und von dem umgebenden Gewebe auffallend unterscheiden, so bezeichnet sie HABERLANDT als Ozellen. Bei glatten Außen- und Innenwänden der Epidermiszellen fand GAULHOFER (S. Ak. Wien, Bd. 117, 1908) tüpfelförmige Membranverdünnungen (Randspalten, Randtüpfel) oder windschiefe Radialwände, welche gleichfalls in dem Dienste der Lichtperzeption stehen sollen. — Die Licht-Sinnesfunktion der Epidermiszellen ist insbesondere durch die Untersuchungen NORDHAUSENS zweifelhaft geworden. Über den Stand der Frage s. die Kontroverse VOUK-HABERLANDT, Zeitschr. f. allg. Phys., Bd. 14, 1912; 15, 1913. (*L.*)

lichtvag = aphotometrisch.

Lichtwuchs der Holzgewächse. Nach den Untersuchungen WIESNERs (Zentralbl. f. d. ges. Forstwesen, Wien 1897) bedingt eine einseitige Beleuchtung eine ungleichmäßige Förderung der Kronenentwicklung, die namentlich dann auffällig wird, wenn die Hinterzweige sich stärker aufrichten als die dem stärkeren Lichte ausgesetzten Vorderzweige (*Platane*). Die Aufrichtung beruht auf einem Zusammenwirken von posit. Heliotropism. u. neg. Geotropism. Infolge des Zusammenwirkens von Heliotropism., der bei Holzgewächsen nur schwach ausgebildet ist, und Phototrophie nehmen die Hauptstämme einen gegen das stärkere Licht zu geneigten schiefen Lichtw. an, dessen Grad von der herrschenden Lichtdifferenz, Dicke der Äste, Biegsamkeit des Holzes, dem Verhältnis der Laubmassen auf Vorder- und Hinterhälfte der Krone sowie der heliotrop. Empfindlichkeit der Zweigenden abhängt. Vgl. WIESNER, Lichtgenuß d. Pfl., Lpz. 1907. (*L.*)

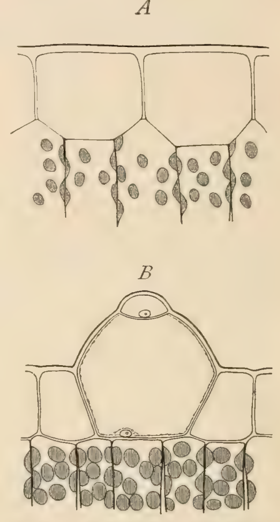


Fig. 204. Lichtperzipierende Sinnesorgane der Laubblattoberseiten: *A* von *Monstera deliciosa; B* von *Fittonia Verschaffelti.* (Nach HABERLANDT.)

liegende Markstrahlzellen s. Holzkörper.

Liesegangsches Phänomen. L. beobachtete bei Diffusionsvorgängen in kolloidalen Medien eigentümliche Ring- und Zonenbildungen sowie andere eigentümliche Strukturen, die gewisse Ähnlichkeiten mit manchen Erscheinungen in Bestandteilen der pflanzlichen Zellen und Gewebe aufweisen. Namentlich KÜSTER setzt neuerdings auseinander, daß in der Tat in beiden Fällen die gleichen Bildungsgesetze eine Rolle spielen dürften (s. KÜSTER, Beitr. entwick.-mechan. Anatomie d. Pflanz. I, 1913). (*T.*)

Ligninkörper, im Nährparenchym gewisser Gallen auftretende, klumpenförmige Inhaltskörper, welche die Holzreaktionen geben und wahrscheinlich den Gerbstoffen nahe stehen (HARTWICH, B. D. B. G. III, 1885, S. 196). (*L.*)

Ligula. Als Ligula (oder Blatthäutchen) hat man ursprünglich eine kleine hautartige Wucherung bezeichnet, die bei Gramineen an der Grenze von Scheide und Lamina sich vorfindet (Fig. 205). Durch H. GLÜCK (Verh. Nat. med. Vereins zu Heidelberg, Bd. VII) ist gezeigt worden, daß viele Monokotylen mit einer ähnlichen Ligula ausgerüstet sind. Am stattlichsten ist die Ligula bei gewissen Araceen, bei welchen sich die Scheide nach oben in Form einer mehr oder minder starken Rinne fortsetzt, so ist sie bei *Microcasia pygmaea* 4—6 mm lang, bei *M. elliptica* 30 mm, bei *Rhynchopyle elongata* 58—85 mm, bei *Calla palustris* 48—87 mm. Bei all diesen Arten ist die Ligula derb, lederartig und außen mit viel Spaltöffnungen besetzt. GLÜCKs Untersuchungen haben übrigens neuerdings durch K. DOMIN (Annales du Jardin Bot. de Buitenzorg Vol. IX, 1911) vielfache Ergänzungen und Bestätigungen erfahren. Die Ligula ist nicht, wie man oft geglaubt hat, ein Organ sui generis; sie läßt sich, wie GLÜCK an Potameenkeimlingen zeigte, morphologisch ableiten von paarigen Stipeln; und demzufolge entspricht sie der Spitze von zwei miteinander verschmolzenen, paarigen Stipeln. (Vgl. unter Stipeln.) (*G.*)

Ligula der Selaginellaceen: Man versteht darunter nach HIERONYMUS in E. P. I. 4, S. 646, 651, ein an der Spitze dünnhäutiges Gebilde, welches sich am Grunde der beiden Keimblätter, wie bei allen späteren Blättern ausbildet und an der Basis meist zu einem vielzelligen Gewebekörper anschwillt. HOFMEISTER bezeichnete die L. als Nebenblatt; sie wird auch Nebenorgan genannt. Da sie auch bei den Blättern der Isoëtaceen u. Lepidophyten des Palaeozoicums vorkommt, hat man diese Familien auch als Ligulaten zusammengefaßt. (*K.*)

Ligula: 1. d. Isoëtaceen s. Isoëtaceenblätter; 2. d. Palmen- s. Palmenblätter; 3. d. Petalen s. Korolle.

Ligulargrube der Isoëtaceenblätter s. d.

Limbus s. Calyx.

Limnaeen s. Hydatophyten.

limnetisches Benthos, Limnobenthos s. Benthos.

limnisch. Aus Süßwassermooren entstandene Kohlenfelder bezeichnet man zum Unterschiede von paralischen (s. d.) Kohlenfeldern als limnisch. (*Kb.*)



Fig. 205. Blatt einer Graminee, *h h* der Halm, *k* dessen Knoten, an dem das Blatt inseriert ist, *s* die Blattscheide, den Halm umfassend, *f* die Blattspreite, *l* die Ligula. (Nach FRANK.)

Limnonereïden s. Hydatophyten.

limnophil s. aërophil.

Limnoplankton (limnetisches Phytoplankton) s. Hydatophyten.

Lindausche Zellen: C. MÄULE sagt in B. D. B. G. IX. 1891, S. 210 folgendes: Als die jüngste Anlage eines Apotheciums glaubt LINDAU gewisse hauptsächlich in der Gonidienschicht sich vorfindende Zellen ansehen zu dürfen, denen er den Namen Primordien gibt. Nach LINDAU sind die Primordien bestimmte Zellen mit stark lichtbrechendem Inhalt. MÄULE glaubt nun durch seine Untersuchungen bewiesen zu haben, daß diese als Primordien bezeichneten Zellen in keinem Zusammenhang mit der Fruchtbildung stehen, daß wir es hier viel-

mehr mit Zellen zu tun haben, von denen wir nichts weiter wissen, als daß sie sich in chemischer Beziehung wesentlich anders verhalten als alle übrigen Zellen des Flechtenthallus. Der Name Primordien wäre demnach nicht zutreffend und MÄULE schlägt vor, sie als Lindausche Zellen zu bezeichnen. (*Z.*)

Linin s. Zellkern.

linksgrifflig s. Enantiostylie.

Linksspirale s. Infloreszenzformeln.

Linkswinder s. Winden.

Linnésches Sexualsystem s. System.

Linsengallen. Die an den Blättern der Eichen oft in erstaunlichem Reichtum auftretenden linsenförmigen Gallen des *Neuroterus lenticularis*, *N. laeviusculus*, *N. numismalis* und anderer N.-Arten. (*Kst.*)

Lipochrome, gelbe bis rote, namentlich bei Pilzen und Bakterien verbreitete Farbstoffe, welche den Karotinen nahestehen, aber in Fett gelöst auftreten. S. auch Chloroplastenpigmente. (*L.*)

Lipoide. OVERTON (Studien üb. d. Narkose, Jena 1901) bezeichnete mit diesem Term. diejenigen (lecithin-cholesterinartigen) Zellbestandteile, welche die verschiedenen Narkotika aufzunehmen vermögen, wodurch der physikal. Zustand dieser »Gehirn-(Plasma-)Lipoide so verändert wird, daß sie entweder selbst ihre normalen Funktionen innerhalb der Zelle nicht mehr vollziehen können oder störend auf die Funktionen anderer Zellbestandteile wirken«. Im weiteren Sinne versteht man mit Iv. BANG unter *L.* alle Zellbestandteile, welche durch Äther oder ähnliche Lösungsmittel extrahiert werden können. (Genaueres u. Lit. bei Iv. BANG in Erg. d. Phys. VI, 1907 u. VIII, 1909.) (*L.*)

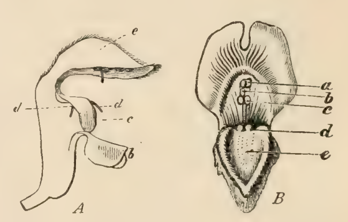


Fig. 206. *A* Lippenblüte von *Lamium album:* von der Seite nach Entfernung des Kelches, *b* Unterlippe, *c* Seitenlappen und *d* Anhänge, *e* Oberlippe. (Nach H. MÜLLER.) *B* Maskierte Rachenblüte von *Antirrhinum Orontium:* von vorn mit heruntergeklappter Unterlippe (2/1): *a*, *b* Antheren, *c* Narbe, *d*, *e* Gaumen. (Nach KNUTH.)

Lipoplasten = Fettbildner s. Elaioplasten.

Lippe s. Isoëtaceenblatt, Lippenblüte und Orchideenblüte.

Lippenblüte: Von den unregelmäßigen, verwachsenblättrigen Kronen verdienen die L. und die Zungenblüte als verbreitetste Formen Erwähnung. Eine L. (corolla labiata) besitzt eine unregelmäßige, sympetale Krone, deren Saum in zwei Hauptabschnitte zerfällt, die sich gegenüberstehen und ganz oder verschiedenartig zerteilt sind. Man unterscheidet (vgl. Fig. 206 *A*) eine Oberlippe (labium superius) und eine Unterlippe (l. inferius). Auch homoiochlamydeische Blütenhüllen (Amaryllidaceae, *Hippeastrum*) und unregelmäßige, eleutheropetale Kronen (*Polygala*) können lippenförmige Ausbildung zeigen. Bei *Lonicera xylosteum* liegt eine L. vor: die Oberlippe ist gewölbt, aufrecht, vierzähnig, d. h. aus vier Petalen verwachsen, die Unterlippe ist länglich-linealisch, ungeteilt, aus einem Blumenblatt bestehend, spiralig zurückgerollt. Es liegt hier, wie man kurz schreibt, eine Lippenbildung nach 4/1 vor. — Eine L., deren Saum tiefgespalten ist, so daß er mit seinen beiden Lippen einem aufgesperrten Rachen ähnelt, heißt Rachenblüte (corolla ringens). Eine solche besitzen die Labiaten nach 2/3, wobei sehr häufig die Blätter der Oberlippe völlig miteinander verschmelzen.

Eine Rachenblt., deren Unterlippe gegen den Schlund hin gewölbt ist und ihn dadurch schließt, wie bei *Linaria*, *Antirrhinum* usw., wird maskiert (c. personata) genannt, die Wölbung der Unterlippe selbst Gaumen (Palatum). (Vgl. Fig. 206*B*.)

Zungenblüten begegnen uns bei den Kompositen. Diese zeigen in der Ausbildung der Krone mancherlei interessante Modifikationen. Der Typus ist pentamer, sympetal. Von regelmäßiger Ausbildung erscheint er bei *Eupatorium*, *Arnica*, sowie in den mittleren Blüten des Köpfchens der Anthemideen. Solche Blüten werden ihrer äußeren Form zufolge Röhrenblt. genannt. Bei *Taraxacum*, *Hieracium*, *Lactuca* usw. aber bleibt die Krone zwischen den beiden oberen Petalen im Wachstum zurück, wodurch sie median hinten tief aufgeschlitzt und vorn bandartig verbreitert erscheint (Zungenblt.) (vgl. Fig. 207). — Es ist bekannt, daß in manchen Blütenständen die mittleren Blt. (Scheibenblt.) Röhrenblt. sind und die randständigen (Randblt.) Zungenblt. Darauf beruht es, daß solche Infloreszenzen den Habitus von Einzelblt. annehmen, um so mehr wenn die Scheibenblt. und Zungenblt. eine verschiedene Färbung besitzen, wie bei vielen Anthemideen. (Nach Pax.)

Fig. 207. Blüte von *Arnica* (vergrößert): *A* Scheiben-(Röhren-)blüte im Längsschnitt; *B* Rand-(Zungen)-blüte; *f* Ovarium, *p* Pappus, *c* Korolle, *st* Stamina, *a* Antheren, *n* Narben, *g* Griffel, *s* Samenanlage. (Nach Prantl.)

Lippenblumen s. Bienenblumen.

Lippensporn s. Orchideenblüte.

Liptobiolith s. Kaustobiolith.

Lithiasis. Nach Sorauer das Steinigwerden der Birnen; unter der Epidermis bilden sich im Fruchtfleisch nekrotische Herde, die durch Steinzellenmäntel von dem gesunden Gewebe abgetrennt werden. (*Kst.*)

Lithophyten s. Petrophyten.

Llanos s. Savannen.

Lobulus s. foliose Hepaticae, Fußnote.

Loculamente = Pollensäcke, s. Androeceum.

Loculi: 1. s. Androeceum und Receptaculum. — 2. der Pilze, s. Karposoma.

loculicid s. Capsula unter Streufrüchte.

Loculus = Fruchtknotenfach, s. Gynoeceum.

Lodiculae s. Ährchen der Gramineen.

lokomotorische Bewegungen: Alle diejenigen Pfl. u. Pflanzenteile, die nicht an das Substrat fixiert sind, können natürlich durch Wasser und Wind passiv weithin fortbewegt werden. Eine eigentliche aktive Ortsbewegung ist indes bei Kormophyten (abgesehen von den Samenfäden) nicht bekannt; eine Veränderung des Standortes kann hier nur durch Ausläufer, Rhizome usw., also durch Vermittlung von Wachstumsvorgängen, erzielt werden. Unter den Pilzen, besonders aber unter den Algen, gibt es indes zahlreiche Arten, die zu Vermehrungszwecken Schwärmzellen produzieren, und bei vielen Volvocineen, Flagellaten, Bakterien, Bazillarien, Myxomyceten wird die Befähigung zur aktiven Ortsbewegung nur bei Bildung von gewissen Dauerzuständen und Fortpflanzungszuständen eingestellt.

Nach der Mechanik der Lokomotion unterscheidet man amöboide Bew., Flimmer-(Zilien- oder Geißel-)Bew. (s. d.) und Gleitbew. (s. d.).

Diese Typen sind übrigens nicht scharf geschieden. So kann sich der Schwärmer eines Myxomyceten abwechselnd oder gleichzeitig durch amöboide und Zilientätigkeit fortbewegen. Zudem gibt es Übergänge zwischen den transitorisch auftretenden Pseudopodien und den typischen Zilien. Ferner sind z. B. Infusorien bekannt, die abwechselnd frei schwimmen oder an einem festen Substrate mit Hilfe von Zilien kriechen (laufen). Vgl. unter Reizbeweg. (*L.*)

Lomentum (WILLDENOW): Hauptform der Fallfrüchte (siehe diese). Die aus einem Fruchtblatte gebildete Frucht (Gliederhülse) zerfällt in mehrere, meist einsamige, geschlossene Teile, z. B. *Coronilla*, *Ornithopus*, *Platystemon*. Abweichend davon ist die Rahmenhülse (Craspedium) dadurch, daß Bauch- und Rückennähte als Rahmen (Replum) stehen bleiben (z. B. *Entada.*) (Nach BECK.)

Longistamineae (DELPINO) s. Bestäubungsvermittler.

longitudinaler Tropismus s. diesen.

lophotrich s. Bakteriengeißeln.

Lotten s. Geizen.

Lückenkollenchym s. Kollenchym.

Lückenparenchym = Schwammparenchym, s. Mesophyll.

Luftalgen = aërophile Algen, s. aërophil. (*K.*)

Luftblatt. Nach H. GLÜCK bei amphibischen Pflanzen solche Blätter, die ganz von Luft umgeben sind, wie sie nur bei Landformen vorkommen. Blätter, die halb von Wasser, halb von Luft umgeben sind, werden am besten als emerse oder halbsubmerse auch halbuntergetauchte bezeichnet; solche kommen den Seichtwasserformen zu (s. diese). (*G.*)

Luftgewebe: 1. s. Aërenchym; 2. d. Staubgrübchen, s. diese.

Lufthöhlen der Isoëtaceenblätter s. diese.

Luftkammernkanäle s. Durchlüftungssystem.

Luftkapazität des Bodens; d. i. die Anzahl von cm^3 Luft, »welche in der Volumeinheit Boden im Minimum nach einer vollkommenen Anfeuchtung noch vorhanden ist«. (AD. MAYER, Agrik. Chem. II. 1; 5. Aufl. S. 154.) (*L.*)

Luftknollen: Die große Mehrzahl der epiphytischen sympodialen Orchideen besitzt deutliche knollenförmige Verdickungen des Stammes, die als Reservebehälter für Wasser und organische Substanz dienen. Diese bisher meistens als Pseudobulben (Scheinzwiebeln) bezeichneten L. bestehen entweder nur aus einem einzigen Stammglied (heteroblastische L.), oder sie sind homoblastisch, d. h. aus mehreren Internodien zusammengesetzt. — Ihre Form variiert von der flachen Scheibe der *Eria* durch die Kugelgestalt bei *Coelia* zu ellipsoidischen, spindelförmigen, keulenartigen, flaschenähnlichen und ganz schlanken Gestalten, bei denen nur die Knoten aufgetrieben sind. (Nach PFITZER in E. P. II. 6, S. 59.)

Luftmyzel, ein außerhalb des Substrates in der Luft sich entwickelndes Myzel.

Luftsproß. Die Bezeichnung Luftsproß kann nach H. GLÜCK angewendet werden im Gegensatz zu Wassersproß bei allen amphibisch lebenden Pflanzen.

Bei Utrikularien, die ganz submers leben, hat man als Luftsproß (nach PRINGSHEIM »rankenartige Sprosse oder Knospen«) eine ganz besondere Sorte von Sprossen bezeichnet, die von den normalen Wassersprossen gänzlich abweichen. Dieselben sind von K. GÖBEL[1]) und H. GLÜCK[2]) näher studiert worden.

Die Luftsprosse sind zarte, fadenförmige Gebilde, die bei *U. neglecta* bis 18 cm und bei *U. oligosperma* bis 20 cm lang sein können; sie entstehen als isolierte Gebilde auf den Wassersprossen und wachsen der Wasserfläche entgegen; sie sind meist verschiedenartig gekrümmt und produzieren in der obersten Region mehrere (bis zu 17) zweizeilig angeordnete, schuppenförmige Niederblättchen.

H. GLÜCK (l. c. S. 82) hat die Luftsprosse morphologisch als rückgebildete Blütenstände gedeutet; beiden Sprossen gemein ist die Existenz der ungeteilten schuppenförmigen Niederblättchen (z. T. Blütendeckblätter beim Blütenstand), die bei beiden die einzigen spaltöffnungsführenden Blattgebilde sind.

Die biologische Funktion hat GÖBEL dahin gedeutet, daß er die Luftsprosse als Organe betrachtet, die zum Gasaustausch dienen, worauf auch die Existenz der Spaltöffnungen hindeutet. Doch handelt es sich da meist um eine recht geringe Arbeitsleistung, da die Luftsprosse doch sehr isoliert auftreten; eine Ausnahme macht vielleicht *U. oligosperma*, bei der sie nach GÖBEL zahlreich entstehen. (*G.*)

Luftwurzeln. Die in den Tropen so reich entwickelte Genossenschaft der Epiphyten befindet sich betreffs ihrer Ernährung und Befestigung vielfach unter anderen Bedingungen als die in der Erde wurzelnden Gewächse und das hat auch vielfach zu einer abweichenden anatomischen und morphologischen Ausbildung des Wurzelsystems geführt. Einige der merkwürdigsten Ausbildungen der L. sind folgende:

a) Nestwurzeln: So bezeichnen wir negativ geotropische, aus dem Substrat hervorwachsende Wurzeln, welche nestähnliche Massen bilden, zwischen denen sich Humus anhäuft. Sie finden sich bei einigen Aroideen (z. B. *Anthurium Hügelii*) und Orchideen (*Grammatophyllum speciosum*, *Cymbidium*-Arten usw.).

b) Assimilationswurzeln s. d.

c) Haftwurzeln s. d.

d) Korallenwurzeln. Bei vielen (vielleicht allen) Zykadeen finden sich Wurzeln, die über die Erde treten, bzw. nahe der Erdoberfläche auftreten und, sich hier wiederholt gabelig verzweigend, zu korallenstockähnlichen Gebilden werden. S. hierüber bei GÖBEL, II, S. 483 und ferner unter Haftwurzeln. (*L.*)

Luminiszenz s. Chemolumineszenz.

Lusus = Spielart s. d.

Luteofilin (MOLISCH), Sphärite unbekannter Zusammensetzung, welche im Schleimsaft von *Clivia* u. a. Pfl. auftreten. Mit Kalilauge gehen sie in charakteristische, filzartige, gelbe Fäden über (»Filzreaktion«) (vgl. MOLISCH, l. c. S. 246). (*L.*)

Luxuriieren der Bastarde, die Erscheinung, daß Hybriden in ihren vegetativen Organen oft kräftiger als beide Eltern sind. Man kann das L. sogar beobachten, wenn gleichzeitig eine Sterilität der Sexualorgane vorhanden ist. S. auch unter Heterosis. (*T.*)

Lykopin s. Chloroplastenpigmente.

lysigene Drüsen s. diese.

---

[1]) K. GÖBEL, Pflanzenbiol. Schilderungen Vol. II. S. 131. — [2]) H. GLÜCK, Vol. II. S. 78—83.

Lysine. 1. Hämolysine. Unter Hämolyse versteht man den Austritt des Farbstoffes aus roten Blutkörperchen. Dieser Prozeß kann durch hypotonische Salzlösungen und viele organische Stoffe hervorgerufen werden. Hämolyse wird aber auch durch eine Gruppe von Körpern unbekannter Konstitution bedingt, welche durch ihre spezifische Wirkung und die Fähigkeit nach ihrer Injektion im tierischen Organismus die Bildung von Antikörpern zu veranlassen, ausgezeichnet sind. Diese als Hämolysine zusammengefaßten Stoffe tragen somit den Charakter von Antigenen (s. d.) und stehen damit den Toxinen (s. d.) nahe, weshalb sie auch als Hämatoxine bezeichnet werden. Zu den pflanzlichen Hämolysinen gehören die Saponinsubstanzen (wirksam in Verdünnungen von 1 : 125 000), Krotin (aus *Croton Tiglium*), hämolytische Gifte aus Pilzen und Flechten. Überdies sind Bakterienhämolysine und tierische H. bekannt. Die entsprechenden Antistoffe werden als Antihämolysine bezeichnet. Den Hämagglutininen (s. d.) entsprechend lassen sich auch hier Iso- und Autolysine unterscheiden. Bezüglich der photodynamischen Hämolyse vgl. unter photodyn. Wirkungen.

Neben der hämolytischen ist auch eine leukolytische Wirkung, eine Lösungserscheinung an Leukozyten, bekannt, s. unter Zytotoxine.

2. Bakteriolysine, wenig bekannte bakterizide Stoffe, welche sich im normalen und im Immunserum vorfinden; über Wesen und Wirkung dieser Bakterien»lösenden« Substanzen, ihre Beziehung zu Hämolysinen usw. s. OPPENHEIMER, Handb. d. Bioch. II/1, 1910; daselbst auch Lit. (*L.*)

M.

Macchie s. Heide.

makrandrische Oedogoniaceen s. Zwergmännchen.

Makrobiokarpie nennt DELPINO, in R. A. Napoli, ser. 3 vol. IX. p. 48, die Eigenschaft gewisser Früchte, durch eine unbegrenzte Zahl von Jahren an der Mutterpflanze fort befestigt zu bleiben, selbst nachdem die vollkommene Reife der darin eingeschlossenen Samen weit erreicht ist (z. B. bei *Callistemon Melaleuca*). (Nach FEDDE, in JUSTS Jahresb. 1903, I, S. 384.)

Makrodioden s. unter Spore.

Makrogameten, Makrogametangien s. Befruchtungstypen b. Algen (Kopulation).

Makrogonidien d. Algen s. Konidangien.

Makrokonidien s. Pykniden.

Makromyiophilae s. Fliegenblumen.

Makrophyten pflegt man alle mit bloßem Auge deutlich erkennbaren pflanzlichen Organismen zu nennen, im Gegensatz zu den Mikrophyten, wozu alle jene Organismen gehören, welche nur mit Lupe oder Mikroskop wahrnehmbar sind. (*K.*)

Makroplankton s. Plankton u. Hydatophyten.

Makroprothallien s. Makrospore.

Makropyknide s. Pyknide und Fungi imperfecti.

Makrosklereiden (TSCHIRCH) s. Sklerenchymzellen.

Makrosporangien: 1. s. Makrosporen; 2. = Samenanlage, s. Embryosack.

Makrosporen der Fungi imperfecti s. d.

Makrosporen der Pteridophyten: bei der Mehrzahl der Pteridophyten *Eufilicineae*, *Marattiales*, *Ophioglossales*, *Eucquisetales*, *Psilotineae*, *Lycopodineae*) sind die Sporen unter sich alle von gleicher Beschaffenheit (isospore oder homospore Pteridophyten) und bei der Keimung geht aus ihnen ein Prothallium hervor, an dem zugleich Antheridien und Archegonien entstehen. In gewissen Fällen können aber auch die Prothallien dioezisch sein und diese Trennung der Geschlechter erstreckt sich bei einigen Pteridophytengruppen, die man als heterospor bezeichnet (*Hydropteridineae*, *Selaginellineae*, *Isoetineae*), auch schon auf die Sporen und führt zur Ausbildung von zweierlei Formen, Mikrosporen und Makrosporen. Die Makrosporen werden in Makrosporangien erzeugt und aus ihnen gehen bei der Keimung nur weibliche Prothallien (Makroprothallien) hervor, während die in Mikrosporangien erzeugten Mikrosporen männliche Prothallien (Mikroprothallien) liefern (nach SCHENCK und SADEBECK).

Die Mikrosporen entsprechen den Pollenkörnern der höheren Pflanzen, die Makrosporen dem Embryosacke. (*K.*)

Makrosporenmutterzelle s. Embryosack.

Makrosporophylle = Makrosporangien tragende Sporophylle (s. d.); bei Phanerogamen = Karpelle s. Gynoeceum.

Makrozoosporen s. Sporen d. Algen.

Makrozysten d. Myxomyceten s. Ruhezustände derselben.

Malakogamae = **Malakophilae** s. Schneckenblütler.

Mamme, mammoni s. Kaprifikation.

Mangrove heißt die von stark halophilen Holzpflanzen gebildete Formation an flachen, ruhigen Küsten der Tropenländer. Ihre Einrichtungen zur Fixierung im Boden, zur Atmung, zur Sicherung der Nachkommenschaft sind besonders eigentümlich, daneben beherrschen xerophile Züge ihre Struktur. Floristisch läßt sich eine östliche Mangrove am Pazifischen und Indischen von einem westlichen (artenärmeren) am Atlantischen Ozean unterscheiden. Am artenreichsten in der M. sind die *Rhizophoraceae*. Vgl. SCHIMPER, Pflanzengeographie, S. 423 ff. (*D.*)

Manico s. Translatoren.

Mannweibigkeit = Androgynie.

Manschette = Armilla, s. Velum.

Mantelblätter s. Heterophyllie.

Manubrium der Antheriden der Characeen s. unter diesen.

Mâquis = Macchien s. Heide.

Marennin s. Algenfarbstoffe, Anm.

Mare sporco s. unter Meeresverschleimung.

marginale (= randständige) **Sporangien** s. Sporangien d. Pteridophyten.

Marginalplazenta s. Gynoeceum.

Margo der Hoftüpfel s. Tüpfel.

Mark s. Stele und Gefäßbündelverlauf.

Markflecke (NÖRDLINGER, Querschnitte von 100 Holzarten II, 1861, S. 10): In den Jahresringen vieler Holzgewächse treten eigentümliche, scharfbegrenzte Zellgruppen auf, welche schon dem unbewaffneten Auge auf dem Querschnitt

der Stämme in Form länglicher, meist halbmondförmiger Flecke, auf dem peripheren Längsschnitt als Gänge erscheinen, welche im Holzkörper eines und desselben Jahreszuwachses oft zu mehreren nebeneinander annähernd parallel der Baumachse verlaufen, doch gelegentlich auch ausbiegen und sich kreuzen. Durch ihre dunkle Färbung namentlich in trockenem Holze fallen diese Bildungen sofort auf, sie sind mit den Namen M., Markwiederholungen, Zellgänge und Braunketten bezeichnet worden. Untersuchungen an *Salix*, *Sorbus* u. a. haben ergeben, daß es sich bei ihnen um Fraßgänge eines Insekts (*Tipula suspecta*) handelt, die sich mit kallusähnlichem Parenchym gefüllt haben. (Nach KIENITZ, B. C. Bd. 14, 1883, S. 21.) (*Kst*).

Markgallen. Diejenigen Gallen, bei welchen sich der Parasit vom Anfang an im Inneren des Wirtsgewebes befindet. Vgl. auch Umwallungsgallen. (*Kst.*)

Markkrone nennt man die Gesamtheit der primären Xylemteile der Gefäßbündel (vgl. x in Fig. 92, S. 170), welche als Vorsprünge des Holzkörpers ins Mark hineinragen. (*P.*)

Markschicht des Thallus, s. Thallus der Flechten.

markständige Gefäßbündel s. Gefäßbündelverlauf.

Markstrahlen (NAEGELI, Beitr. wiss. Bot. I., 1858, S. 12): s. Dickenwachstum und Holzkörper.

Markstrahlinitialen. Als M. bezeichnet man die aus Teilungen des Kambiums hervorgegangenen, meristematischen Mutterzellen der Markstrahlen. (*P.*)

Markstrahlmerenchym (KNY), **Markstrahlpalissaden** (KNY) s. Holzkörper.

Markstrahlzellen s. Holzkörper und Stele.

Markverbindungen = primäre Markstrahlen s. Dickenwachstum.

Markwiederholungen (ROSSMÄSSLER, Versuch einer anat. Charakteristik des Holzkörpers, 1847) = Markflecke.

Marsupium (Perigynium, Fruchtsack, Fruchtbeutel). Bei einer Anzahl von Lebermoosen (früher als Familie der Geocalyceae zusammengefaßt) bildet sich die Spitze des die Archegongruppe tragenden Astes zu einem fleischigen, sack- oder röhrenartigen, geotropisch wachsenden Organ um, in dessen Grund das befruchtete Archegon oder die ganze Archegongruppe versenkt wird. Das Sporogon entwickelt sich im Inneren des M. und die Kapsel wird bei der Streckung des Stieles über die Mündung des M. emporgehoben. Bei allen Formen, welche ein M. bilden, entwickelt sich innerhalb der Calyptra um das junge Sporogon eine besondere Hülle (das Involucellum). (*K.*)

Maser (Maserbildung, Maserholz) heißen diejenigen Holzmassen die durch gebogenen und geschlängelten Verlauf oder durch knäuelartige Gruppierung ihrer Elemente gekennzeichnet sind. Maserholz findet sich in den Maserknollen der Buche u. a., in deren Rinde sie als isolierte, rundliche Körper eingelassen erscheinen, und in den großen Maserkröpfen, die z. B. infolge abnorm dichter Häufung von Adventivknospen an verschiedenen Baumarten entstehen. Das Maserholz (Wimmer, Flader) ist ein sehr festes, seiner Zeichnung wegen von den Möbeltischlern gesuchtes Nutzholz (*Betula*, *Ulmus*, *Populus*, *Tilia*, *Acer*). Ganz ähnliche Struktur hat das Wellenholz, das wohl unter der Einwirkung starken longitudinalen Druckes sich

bildet. Ähnliche Gewebebildungen finden sich unterhalb starker Seitenäste. — Auch an Wurzeln können Holzmassen von maseriger Struktur auftreten. (*Kst.*)

maskierte Rachenblüte s. Lippenblüte.

maskiertes Eisen (MOLISCH), Eisen in organischer Bindung, das in dieser Form mit den gewöhnlichen Eisenreaktionen nicht nachgewiesen werden kann. Der Nachweis gelingt hingegen ohne weiteres in der Asche. (Vgl. MOLISCH, S. 39.) (*L.*)

Massulae der Orchideen s. Orchideenblüte.

Massulae der Wasserfarne: Bei verschiedenen Wasserfarnen, so bei den Salviniaceen, sind die an dem Mikrosporangium austretenden Mikrosporen zu zwei oder mehr Ballen, den Massulae (Fig. 208 *m*) vereinigt, welche bei einigen Arten von höchst eigentümlichen, ankerartigen Fortsätzen, den sog. Glochiden, bedeckt sind, die dazu dienen, die M. an die Makrosporen (*sp*) festzuhaken. Unsere Figur zeigt ferner die für diesen Farn so charakteristischen Schwimmkörper (*sw*) und den hier sehr stark entwickelten Kotyledo (das sog. Schildchen, *co*). Man vgl. darüber weiteres bei SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 396, bzw. in den dort (S. 381) zitierten Arbeiten von STRASBURGER, CAMPBELL usw. (*K.*)

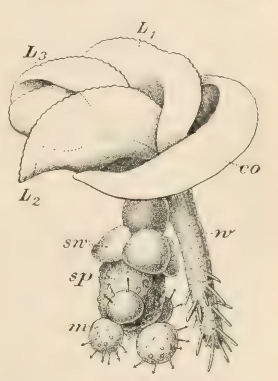


Fig. 208. *Azolla filiculoides:* junges Pflänzchen, noch in Verbindung mit der Makrospore (*sp*); *sw* die Schwimmkörper, *m* Massulae, *w* die erste Wurzel, *co* der Kotyledo, L_1—L_3 die ersten Blätter; der Stamm ist noch von diesen umhüllt (40/1). (Nach CAMPBELL.)

matroklin s. Bastarde.

Matte wird eine baumlose Formation genannt, die von Stauden beherrscht ist. Gramineen treten zurück; dadurch unterscheidet sie sich von der Wiese. Die Matte entwickelt sich am besten in den Gebirgen in der Nähe der Baumgrenze und in der nächst höheren Stufe, wo auf einen langen, schneereichen Winter ein noch warmer, feuchter Sommer folgt. In höheren Breiten erlauben derartige Bedingungen auch in geringer Meereshöhe mattenartige Formationen. — Gewisse Autoren fassen den Begriff weiter und sondern dann Grasmatten und Krauthalden; dadurch aber wird die Trennung von der Wiese zweifelhaft. Andere dagegen beschränken Matte auf die gemähten Bestände, im Gegensatz zur Weide, und ordnen beide dem Begriff der Wiese unter.

Bestände besonders hochwüchsiger Stauden an geschützten, feuchten, fruchtbaren Stellen in mittleren Lagen der Gebirge nannte KERNER (Österr.-Ungar. Monarchie in Wort und Bild I, 1887, S. 185) Karfluren. Die an stark stickstoffhaltigen Plätzen um die Sennhütten oder auf Viehweiden entstehenden Hochstaudenbestände nennt man nach Vorgang der Schweizer Autoren Lägerfluren. (*D.*)

Maximum s. Kardinalpunkte.

mechanische Bauprinzipien: Wie bei der Herstellung eines künstlichen Bauwerkes mit möglichst geringem Materialaufwande eine größtmögliche Festigkeit

erzielt werden soll, wobei verschiedene m. B. erfüllt sein müssen, so lassen sich auch im Aufbau des Pflanzenkörpers m. B. nachweisen, deren Aufdeckung wir in erster Linie den Untersuchungen SCHWENDENERS verdanken (SCHWENDENER, Das mechanische Prinzip, 1874). Diese Prinzipien ergeben sich aus der Art der Beanspruchung eines Pflanzenorganes auf eine bestimmte Art von Festigkeit. Ein Organ kann nämlich auf Biegungs-, Zug-, Druck- (Säulen-) und Schubfestigkeit beansprucht werden. Wenn ein an beiden Enden unterstützter Tragbalken in der Mitte belastet wird, so wird er bei der dadurch erfolgenden Krümmung auf Biegungsfestigkeit beansprucht. Die durch die Belastungskrümmung erzeugte Druck- und Zugspannung ist in der Peripherie am größten und nimmt nach der Mitte des Balken zu begreiflicherweise immer mehr ab. Die der Spannung Null entsprechende, theoretisch mittlere Faserschicht bezeichnet man als neutrale Faser. Daraus ergibt sich für eine biegungsfeste Konstruktion die Forderung, das widerstandsfähige Baumaterial in die Peripherie zu verlegen. So erhalten wir als widerstandsfähiges, technisches Konstruktionselement die sogenannten Gurtungen, die durch einen weniger widerstandsfähigen Konstruktionsbestandteil, die Füllung, miteinander verbunden sein müssen. Im Querschnitt zeigt die die Festigkeit bedingende Materialanordnung daher die Form eines I, wobei die horizontalen Striche den Gurtungen, der vertikale Strich der Füllung entspricht (vgl. Fig. 209 *A*). Wir erhalten so den sog. Iförmigen Träger. Durch diese Konstruktion ist der Balken in einer Ebene biegungsfest gebaut. Soll er dies in verschiedenen Ebenen sein, so muß eine größere Anzahl von Trägern derart kombiniert werden, daß sie die neutrale Faser gemeinsam haben. (Vgl. Fig. 209 *B*, wo drei Träger kombiniert sind.) Bei Beanspruchung auf Zugfestigkeit ist erfahrungsgemäß die vorteilhafteste Anordnung der widerstandsfähigen Elemente in zugfesten Konstruktionen die, daß dieselben möglichst dicht zentral beisammen stehen. Die für die Biegungs- und Zugfestigkeit maßgebenden m. B. sind demgemäß eine möglichst periphere Lagerung der widerstandsfähigen Elemente zur Herstellung der ersteren, eine dicht gedrängte zentrale Lage zur Herstellung der letzteren. Eine weitere Art der Festigkeitsbeanspruchung ist die auf longitudinalen Druck, auf Säulenfestigkeit, wenn beispielsweise ein prismatischer oder zylindrischer, vertikal stehender Körper am oberen Ende derart belastet wird, daß die Belastung in der Richtung der Längsachse wirksam ist. Die Erfahrung hat ergeben, daß in diesem Falle die vorteilhafteste Konstruktion die des biegungsfesten Baues ist. Ein Organ kann schließlich auf Schubfestigkeit beansprucht werden, wenn mechanische Kräfte in der Art einwirken, daß sie die kleinsten Teilchen aufeinander zu verschieben trachten. Diese Art der Beanspruchung macht sich besonders bei flächigen Organen, wie den Laubblättern, geltend, wo sie den Blattrand einzureißen trachtet, der auch demgemäß über entsprechende mechanische Schutzeinrichtungen verfügt. Alle die eben angedeuteten m. B. finden im Aufbau der verschiedenen Pflanzenorgane, wie SCHWENDENER gezeigt hat, ihre präzise Anwendung. (*P.*)

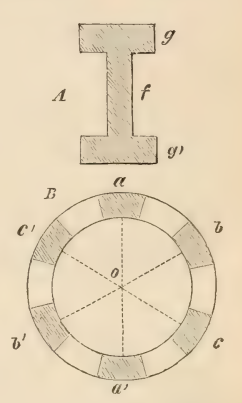


Fig. 209. *A* ein I-förmiger Träger; *g* obere, *g'* untere Gurtung. *B* zusammengesetzter Träger, aus 3 I-förmigen kombiniert: *aa'*, *bb'*, *cc'* die 3 Gurtungspaare; durch *o* geht die gemeinschaftliche neutrale Achse. (Nach HABERLANDT.)

mechanische Koïnzidenz im Organismus: Hierunter versteht WIESNER,

S. 8, das einheitliche Zusammenwirken heterogener mechanischer Kräfte in einfach erscheinenden Lebensprozessen. Das seinem Effekte nach so einfach erscheinende Phänomen der Emporschaffung des Wassers aus dem Boden in die oberen Teile der Pflanzen, der aufsteigende Wasserstrom, bilde ein gutes Beispiel zur Verdeutlichung des Gesetzes der m. K. Eine Reihe von Molekularkräften wären für sich zur Emporschaffung des Wassers geeignet, und wir finden auch tatsächlich, besonders bei niederen Pflanzen, jede einzeln zur Vollziehung des ganzen Prozesses fast hinreichend. So heterogen diese Molekularkräfte auch sind, so vereinigen sie sich bei vollkommener Gesamtorganisation der Pflanzen zu einheitlicher Leistung.

mechanische Reize s. unter Reiz.

mechanische Zellen s. mechanisches System.

mechanisches System. Die Gesamtheit aller derjenigen Gewebe, deren Haupt- oder ausschließliche Funktion die Festigung des Pflanzenkörpers ist, bezeichnet die physiologische Pflanzenanatomie als m. S., Skelettsystem oder Stereom, die spezifisch mechanischen Zellen als Stereiden. Als solche fungieren Bast, Libriform, Kollenchym, Sklerenchym (s. diese). Über die Gesetzmäßigkeit ihrer topographischen Lagerung s. mechanische Bauprinzipien. (*P.*)

Mechanismus s. Vitalismus.

Mechanomorphose. Von SACHS (Flora 1894, S. 231) im generellen Sinne zur Bezeichnung der von außen induzierten Gestaltungsvorgänge angewendet (= Aitiomorphose, Xenomorphose [PFEFFER]). HERBST (Biol. C. 1895, Bd. 15, S. 739) verwendet den Term. zur Bezeichnung der formativen Wirkungen von Zug und Druck. S. auch unter format. Reizung und Morphosen. (*L.*)

Mediananisophyllie s. Medianblätter.

Medianblätter: Von R. WAGNER eingeführter Ausdruck für solche Blätter von Seitensprossen, welche in die Mediane fallen; danach werden vordere und hintere M. unterschieden. Am schärfsten natürlich bei dekussierter Blattstellung hervortretend, wobei häufig Anisophyllie zu beobachten ist (Mediananisophyllie); die damit gekreuzt stehenden Blätter heißen Transversalblätter. (*W.*)

Medianebene s. Orientierung.

Mediannerv s. Blattnervatur.

Medianschnitt der Bazillarien s. diese.

medianzygomorphe Blüten s. diese.

medulated haplostele (monostele) s. Stele.

medulla = Mark.

Meeresverschleimung (Mare sporco) nennt man das Auftreten größerer Mengen von Schleim im Meere, der auf gewisse Peridineen zurückzuführen ist, die beim Übergang in den ruhenden Zustand manchmal reichlich Gallerte ausscheiden. (Nach FORTIN, N., Giorn. bot. ital. N. S., XIII, S. 357.) (*K.*)

Megalokonidien s. Pykniden.

Megaloplankton s. unter Plankton.

Megasporangien, Megasporen bei Ectocarpaceen s. Meiosporangien.

Megistothermen s. Hydromegathermen.

mehliges Endosperm s. Samen.

Mehltau[1]). Pilze aus der Fam. der Erisypheen, welche auf lebenden Pflanzenteilen, besonders Blättern, oft in solcher Menge auftreten, daß dieselben wie mit Mehl bestreut aussehen. (*K.*)

Meiophyllie siehe Aphyllie.

Meiosis, meiotische Kernteilungen (FARMER u. MOORE, 1905). (Übrigens schrieben sie irrtümlich zuerst maiotische). S. Karyokinese. (*T.*)

Meiosporangien, Meiosporen werden von SAUVAGEAU (Journ. de Botanique, T. 10, 1896) einige mehrräumige (plurilokuläre) Fortpflanzungsorgane und ihre Schwärmer bei gewissen Ectocarpaceen genannt. Solche *Ectocarpus*-Arten haben plurilokuläre Sporangien entweder von zweierlei Art und zwar von verschiedener Größe — die größeren werden Megasporangien, die kleineren Meiosporangien genannt, doch ist der Unterschied wenig markiert, wie auch der Unterschied bezüglich der Größe der gebildeten Schwärmer nicht groß ist — oder von dreierlei Art, nämlich einige mit sehr kleinen Fächern (Gametangien, Antheridien?), andere mit mittelgroßen (Meiosporangien) und schließlich einige mit sehr großen Fächern (Megasporangien), wie z. B. bei *Ectocarpus Padinae* (Fig. 210).

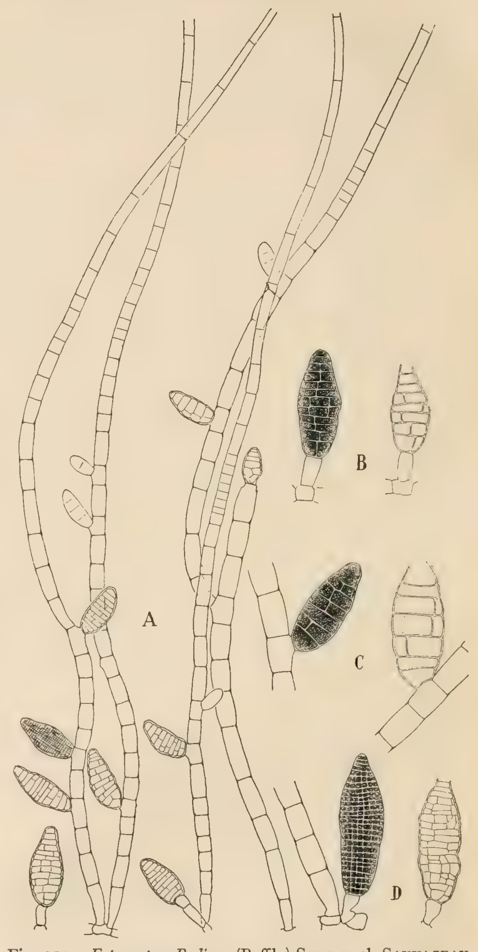


Fig. 210. *Ectocarpus Padinae* (Buffh.) Sauv. nach SAUVAGEAU. *A* Zweige mit Antheridien (?) und Meiosporangien, *B* Meiosporangien, *C* Megasporangien, *D* Antheridien (?).

Die sog. Meiosporen und Megasporen bei Ectocarpaceen sind neutrale Schwärmer, die direkt ohne vorhergehende Kopulation entwicklungsfähig sind, wobei jedoch die ersten

[1]) Aus dem engl. »mildew«.

Keimungsstadien der Megasporen und Meiosporen konstant verschiedenartig sind. (*Sv.*)

Meiotaxie s. Aphyllie.

Melinophyll s. Algenfarbstoffe, Fußnote.

Melittophilae = Bienenblumen s. d.

mendeln = alternative Vererbung. Ein Ausdruck dafür, daß »Merkmale« bei der Kreuzung den Mendelschen Gesetzen folgen. (*T.*)

Mendelsches Gesetz (Mendelsche Regeln): Die von MENDEL (in Verh. Naturf. Verein Brünn IV, 1865) zuerst aufgefundenen Gesetzmäßigkeiten im Verhalten selbstbefruchteter Bastarde waren ganz in Vergessenheit geraten, bis sie 1900 durch DE VRIES, CORRENS und V. TSCHERMAK gleichzeitig an anderen Objekten neu entdeckt wurden. Die MENDELschen Regeln besagen im wesentlichen folgendes:

I. Der Bastard gleicht in den Punkten, in denen sich seine Eltern unterscheiden, immer nur dem einen oder anderen Elter, nie beiden zugleich.

Von den Merkmalen, die die beiden Elternsippen unterscheiden, gehören immer zwei korrespondierende — auf denselben Punkt, z. B. die Blütenfarbe, Samenfarbe, bezügliche — zu einem Merkmalspaar (s. d.) zusammen. Von jedem solchen Paar zeigt sich dann im Bastard nur der Paarling des einen Elters, er dominiert, der des anderen nicht, er bleibt latent, ist rezessiv (vgl. hierzu unter dominierende Merkmale). Je nach der Verteilung der dominierenden Paarlinge auf die Elternsippen vereinigt der Bastard Merkmale von beiden oder gleicht ganz dem einen oder dem anderen Elter. Zur Beurteilung dieser »Prävalenzregel« vgl. man aber das unter »dominierende Merkmale« Gesagte. — Da nach unseren jetzigen Erfahrungen das Charakteristische dieser Generation das ist, daß alle Individuen unter sich gleich sind, pflegt man hier vom »Uniformitätsgesetz« zu sprechen (s. CORRENS, Terminologie usw. in Roux 1913).

II. Der Bastard bildet Sexualkerne, die in allen möglichen Kombinationen die Anlagen für die einzelnen differierenden Merkmale der Eltern vereinigen, von jedem Merkmalspaar aber immer nur je »eine«; jede Kombination wird gleich oft gebildet.

Unterscheiden sich die Elternsippen in einem Punkt, in einem Merkmalspaar (oder faßt man nur einen ins Auge), so bildet der Bastard zweierlei männliche und weibliche Sexualkerne: die Hälfte besitzt nur mehr die Anlage für den dominierenden Paarling, die Hälfte nur mehr die für den rezessiven. (Spaltungsregel.) In Fig. 211 finden wir ein Schema, das uns zeigt, wie die Nachkommenschaft eines solchen Bastardes sich bei Selbstbefruchtung verhält (P bedeutet Parentale Generation, F_1, F_2, F_3 = 1., 2., 3. Filial-Generation). In Ia haben wir einen Fall dargestellt, in dem die beiden korrespondierenden Glieder eines »Merkmalpaares« sich gegenseitig beeinflussen, also »Mittelbildungen« ergeben. In Ib ist dagegen das eine »Merkmal« über das korrespondierende »dominant«. Unterscheiden sich die Eltern in zwei Punkten, zwei Merkmalspaaren (Aa, Bb), so entstehen viererlei Sexualkerne (Ab, AB, Ba, ab), von jeder Sorte gleichviel, also 25% der Gesamtzahl; unterscheiden sie sich in n Merkmalspaaren, so entstehen 2^nerlei. Entgegen den anfänglichen Vermutungen hat man erkannt, daß das Mendeln

eine ganz allgemeine Erscheinung ist. Es gibt zwar auch Merkmale, welche nicht mendeln, aber das sind nach unseren gegenwärtigen Erfahrungen solche, die sicher nicht durch die Kerne übertragen werden. Der Schluß ist auch gezogen worden, daß daher die mendelnden Eigenschaftsträger durch die Kerne, bzw. die Chromosomen vererbt werden (s. unter Chromosomen), und daß die Mendelspaltung während der Reduktionsteilung vorgenommen wird. Von weitaus der Mehrzahl der Autoren wird eine »reine« Spaltung, d. h. völlige Trennung der korrespondierenden Gene angenommen, und nur wenige, wie z. B. MORGAN (s. Americ. Nature 1910), treten für eine unreine ein. — S. auch HÄCKER, Allgem. Vererbungsl. II. 1912. Ferner ERDMANN, Ergebnisse d. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte XX, 1912, S. 561ff.

Von historischem Interesse ist noch eine Distinktion, die CORRENS (B. Z. 1902) machte. Es liegt nahe, anzunehmen, daß die Spaltung überall, wo

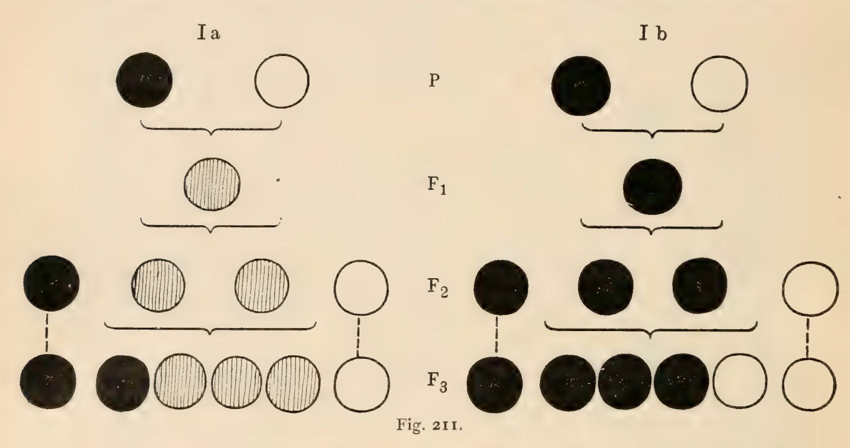


Fig. 211.

sie eintritt, in »derselben Weise« geschieht und es von der »Anordnung der Anlagen vor ihrem Beginn« abhängt, was dabei herauskommt. »Dies« wäre dann das wirklich Entscheidende. Bis das aber bewiesen ist, sind zweierlei Spaltungen zu unterscheiden, die, welche die Komponenten der »Merkmalspaare« spaltet, die zygolyte, und die, welche die »Erbmasse einer Sippe« in ihre einzelnen Anlagen zerlegt, die seirolyte. (Für eine ausführliche Darstellung der MENDELschen Lehre vgl. z. B. BAUR, Berlin 1911.) (*T.*)

Mentum s. Orchideenblüte.

Merenchym (KNY) s. Holzkörper.

meriblastische Sprosse bei Sphacelariaceen s. Sphacelariaceen.

Meridianstellungspflanzen s. Kompaßpflanzen.

Merikarpien s. Schizokarpium, vgl. aber auch Umbelliferenfrucht.

Merismus s. Reaktion.

Merispora s. Spermatien der Uredinales.

meristel, Meristelie s. Stele.

Meristeme = Bildungsgewebe, s. d.

meristische Variationen s. Variabilität.

meristisches Wachstum. Die Erscheinungen des Wachstums lassen sich nach RACIBORSKI (Acd. sc. Cracovie. 1907) als Resultate zweier verschiedener Lebensprozesse auffassen: 1. der Assimilation des Protoplasmas, welche zur Vermehrung der Zellindividuen führt (Assimilationswachst. [VAN TIEGHEM], morphologische Assim. [ROUX], Vermehrungswachst. oder meristisches Wachst. [RACIB.]) und 2. der Bewegungsarbeit, welche die Zellkomplexe, einzelne Zellen oder Zellteile an entsprechende Stellen des Raumes bringt (Bewegungswachst.). Die Fortpflanzung ist demnach im wesentlichen als meristisches, eine tropistische Krümmung etwa als Bewegungswachst. zu bezeichnen. Naturgemäß sind beide unter normalen Umständen miteinander harmonisch verkettet, doch ist eine zeitweise Trennung im Experimente möglich. So kann eine Bewegungsstarre eingeleitet werden, ohne daß das merist. W. betroffen wird, und umgekehrt braucht eine meristische Starre das Bewegungswachstum nicht aufzuheben. Betriebsstoffwechsel, Energetik und Reizreaktionen beider Wachstumsprozesse sind eben verschieden. Das Vorhandensein des Bewegungswachst. soll nach RACIB. im allgemein tropistischen Tonus zum Ausdrucke kommen. (*L.*)

Meristrophe s. Chloroplastenbewegung.

merizyklische Stengelglieder s. Kaulom.

Merkmalspaare s. unter Allelomorph, Gen, Mendeln, Presence-absence Theorie usw. Man vergesse nie, daß ein »Merkmalspaar« im MENDELschen Sinne eigentlich anstatt der äußeren, sichtbar werdenden M. die diesen zugrunde liegenden Gene bedeutet. (*T.*)

Merogonie, ein von DÉLAGE (Archiv de Zool. expérim. 1899) geprägter Ausdruck, um die durch die Brüder HERTWIG, BOVERI u. a. ermittelte Tatsache zu kennzeichnen, daß auch kernlose Teile der Eizelle sich durch Spermatozoen »befruchten« lassen. Natürlich entwickelt sich dann für gewöhnlich nur ein »haploider« Organismus (s. d.). Das gilt für die tierischen Objekte und für den bis vor kurzem allein aus dem Pflanzenreich bekannten Fall bei der Fucacee *Cystosira barbata* (H. WINKLER, Nachricht. d. Gesellsch. d. Wissensch. Göttingen 1901. J. w. B. 1901). Indes weiß man doch neuerdings, daß die so aus der zoologischen Literatur als merogon bekannten Individuen durch verschiedene Mittel ihre Chromosomenzahl auf die diploide regulieren können. Der Fall von Merogonie, den GOLDSCHMIDT für eine phanerogame Pflanze zu beweisen suchte (Archiv f. Zellforsch. 1912), hat sich als irrig herausgestellt (RENNER in B. D. B. G. 1913, Flora 1914).

Im Anschluß daran sei auf die Nomenklatur BOVERIS aufmerksam gemacht (Zellenstudien V, 1905), wonach merogon erzeugte Individuen arrhenokaryotisch heißen, demgegenüber werden die parthenogenetischen thelykaryotisch genannt. (*T.*)

mesarch: Liegt das Protoxylem (s. d.) im Zentrum des das Gefäßbündel bildenden Prokambiumstranges und bildet sich daher ein Teil des Metaxylems (s. d.) in zentripetaler, ein Teil in zentrifugaler Richtung aus, so spricht man von einem m. Gefäßbündel. Liegt das Protoxylem an der Innenseite des Prokambiumstranges, das Metaxylem dagegen an der Außenseite, so daß letzteres zentrifugal entsteht, dann ist das Bündel endarch. Im umgekehrten Falle, also bei äußerer Lage des Protoxylems, Innenlage

und demgemäß zentripetaler Entstehung des Metaxylems ist das Bündel exarch. Diese Bezeichnungen sind namentlich in den Arbeiten englischer und amerikanischer, phytopaläontologisch und stammesgeschichtlich arbeitender Autoren sehr verbreitet. (*P.*)

Mesidium, Mesochilium s. Orchideenblüte.

Mesochiton s. Epichiton.

mesogam, Mesogamie s. Chalazogamie.

Mesokarpium (RICHARD, Anal. de fruit, 1808) s. Perikarp.

Mesokotyl. Das Mesokotyl ist ein Terminus, der sich auf den Keimling von Monokotylen (Gramineen) bezieht.

»Die Keimpflanze endet oben mittels einer membranösen, spreitenlosen, nicht grünen, stets zweikieligen, mit 2 Nerven versehenen Scheide, der Koleoptile (s. d.). Nach ihr folgt gewöhnlich schon das normale Blatt mit einer Scheide, Ligula und Spreite in gegenständiger Position. Die Koleoptile ist stets mit dem Rücken gegen das Skutellum gewendet! Unter der Koleoptile ist ein scharf abgegrenzter Außenteil, welcher direkt in das Hypokotyl übergeht. ČELAKOVSKÝ hat diesen Teil Mesokotyl genannt. Das Mesokotyl ist bald sehr kurz (*Zea, Secale*), bald sehr verlängert (*Panicum*)«. (J. VELENOVSKY, Morphologie, Teil II, S. 325.) (*G.*)

mesonitrophil s. oligonitrophil.

Mesopetalum s. Orchideenbl.

mesophil s. Mesophyten.

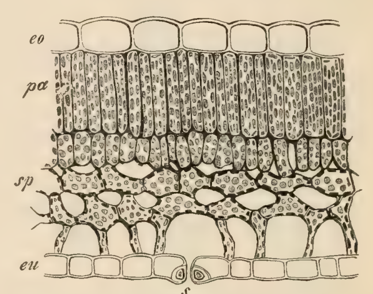


Fig. 212. Querschnitt durch ein Stück eines Buchenblattes (350/1): *eo* Epidermis der Oberseite, *eu* dgl. der Unterseite, *s* Spaltöffnung, *pa* Palisadenparenchym, *sp* Schwammparenchym. (Nach PAX.)

Mesophyll: Die Gesamtheit des zwischen der oberen und unteren Epidermis und den Leitbündeln (Rippen, Blattnerven) liegenden Grundgewebes des Blattes. Bei bilateralen oder bifazialen Blättern, bei denen die morphologische Ober- und Unterseite ungleichen Bau besitzen, zerfällt das M. in das Palisadengewebe und das Schwammparenchym. Ersteres besteht aus einer oder mehreren Schichten langgestreckter, zur Blattfläche senkrecht oder schräg orientierter, dünnwandiger Zellen, welche kleine Interzellularräume zwischeneinander freilassen und die Chloroplasten (s. d.) enthalten (vgl. Fig. 212). Das Schwammparenchym, welches in der Regel, wenn auch in geringerem Grade, chlorophyllführend ist, besteht entweder aus isodiametrischen oder häufiger aus mehrarmigen, durch große Interzellularräume voneinander getrennten Zellen (vgl. Fig. 212 *sp*). Bei isolateralen Blättern dagegen, welche auf beiden Seiten gleiche Beschaffenheit zeigen (*Lactuca scariola, Iris*), besteht das M. bald aus rundlichen, chlorophyllreichen, bald aus mehr oder weniger palisadenförmigen Zellen. (Bezüglich der Bauprinzipien innerhalb des M. vgl. Bauprinzipien.) (*P.*)

Mesophyten (WARMING, Plantesamfund 1895) heißen Landpflanzen mit

mittlerer Wasserökonomie, die an Standorten mittleren Feuchtigkeitsgrades leben. Ihren Eigenschaften nach stehen sie in der Mitte zwischen Hygrophyten und Xerophyten (s. d.), doch zeigen sie oft bedeutende Plastizität. Zu den M.-Beständen zählt WARMING sowohl Grasfluren, z. B. die Wiese, wie Wälder, und zwar Sommerwald und Regenwald. Durch diese weite Fassung wird der Begriff recht vage. (*D.*)

Mesophyticum s. Palaeobotanik.

Mesoplankton s. unter Plankton.

Mesospor der Selaginellaceen s. Sporen der Pteridophyten.

Mesosporen s. Spermatien der Uredinales.

Mesothermen s. Hydromegathermen.

Mesotropie. Von JUEL (Nov. act. Reg. Soc. Sc. Upsal. Ser. IV. Vol. 2, Nr. 11, Fußn.) vorgeschlagener Ausdruck, gleichbedeutend mit Akrogamie. S. Chalazogamie. (*P.*)

Mestom (SCHWENDENER) s. Leitbündel.

Metabiosis (GARRÉ, C., Korrespondenzbl. f. schweiz. Ärzte 1887; Zentralbl. f. Bkt. 1887, II): Diejenige Art des Zusammenhanges zweier Organismen, bei dem der eine für den anderen die nötigen Ernährungsbedingungen schafft, indem er den Nährboden so verändert, daß der andere dann in diesem zu gedeihen vermag. Das Wachstum der Metabionten, der Glieder des Konsortiums, fällt dabei zeitlich nur teilweise oder gar nicht zusammen. Ein bekanntes Beispiel bietet die metabiontische Gärung bei der Sakébereitung, wo *Aspergillus Oryzae* die Stärke in Zucker umwandelt, der dann durch Hefe vergoren wird. Vgl. LAFAR, Handb. d. techn. Mykol. Jena 1907, S. 502 u. 512. Vgl. auch unter pathogen. (*L.*)

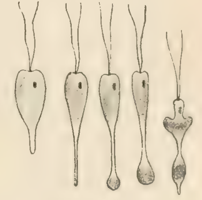


Fig. 213. Schema der Metabolie von *Eutreptia viridis*. (Nach PERTY und SENN.)

Metabolie: Die Gestalt des Flagellatenkörpers ist äußerst mannigfaltig: kugelig, walzen-, birn- oder plattenförmig, häufig zusammengedrückt oder gewunden und gedreht, oft auch mit merkwürdigen Anhängseln. Die Gestalt ist jedoch bei den einzelnen Individuen nicht konstant, sondern sehr veränderlich. Unter diesen Gestaltsveränderungen unterscheidet man zwei Arten: die amöboide und die metabolische. Die erste setzt eine sehr schwache Ausbildung der oberflächlichen Begrenzung voraus. Dadurch wird es dem Plasma ermöglicht, mehr oder weniger feine Ausstülpungen, Pseudopodien, auszusenden, die sich häufig gabeln und sich wie eine zähflüssige Substanz dem Substrate anlegen. Bei der M. hat das meist von einer Plasmamembran umgebene Plasma keinen so freien Spielraum. Die Ausstülpungen sind (vgl. Fig. 213) höchstens schlauch-, meistens aber sackförmig. Die beiden Arten der Gestaltsveränderung gehen allmählich ineinander über. Bei den *Pantostomatineae*, *Protomastigineae* und *Chrysomonadineae* herrscht amöboide Gestaltsveränderung, bei den übrigen Flagellaten M. vor (nach SENN, in E. P. I. 1a, S. 94). (*L.*)

Metabolismus (morphologischer). RŮŽICKA nimmt an, daß den einzelnen Teilen einer Zelle keinerlei wirkliche Individualität zukomme, son-

dern daß sie ständig ineinander übergingen. Seine Ansichten, die für die Zellen höherer Pflanzen sich in dieser Strenge keinesfalls aufrecht erhalten lassen, wurden am Studium der Bakterienzellen befestigt. Zuzugeben ist für die Zellen der höheren Organismen, daß die Stoffwechselvorgänge zwischen den einzelnen Teilen der Zelle, wie zwischen Kern und Plasma usw. größer sind als man dies früher dachte. (S. vor allem die Zusammenfassung in Ergebn. d. Anat. u. Entwgesch. 16. 1906/07.) (*T.*)

Metacecidien. Diejenigen gallenähnlichen Formanomalien (s. Gallen), welche am Wirtsorgan erst dann sichtbar werden, wenn der Parasit dieses bereits verlassen hat. (KÜSTER 1911, S. 382.) Vgl. auch Procecidien. (*Kst.*)

Metachromatin, corpuscules métachromatiques, GUILLIERMOND 1901, eine ähnlich dem Chromatin Farbstoffe speichernde Reservesubstanz, die in einer großen Anzahl von Bakterien, Cyanophyceen, Algen und Pilzen vorkommt = Volutin (A. MEYER, B. Z. 1904, *Spirillum volutans*). Eine monographische Bearbeitung finden wir in der zit. Arbeit A. MEYERS; Prioritätserörterungen s. bei GUILLIERMOND, Zentralbl. f. Bakter. II. 1910. Metachromatische Substanzen beschreibt GUILLIERMOND im Gegensatz zu A. MEYER auch für die Phanerogamen (s. z. B.: C. r. 1907). (*T.*)

Metadermbildung (MEYER) s. Hypoderm.

Metagenesis (MAC NAB) = Generationswechsel.

Metagynie. Von LOEW vorgeschlagener Ausdruck für die Erscheinung, daß von den eingeschlechtigen Blüten einer Pflanzenart die männlichen früher geschlechtsreif als die weiblichen werden. Ist das umgekehrte der Fall, so spricht LOEW von Metandrie. (*P.*)

Metakinese im Sinne d. Zytologie s. Karyokinese.

Metakinese. Hierunter versteht JAECKEL (Verh. V. internat. Zool.-Kongr. 1901 [1902]) eine festgehaltene, jedenfalls tiefgreifende Umgestaltung einer Form, die . . . . selbstverständlich nur in frühen Jugendstadien erfolgen kann. (Vgl. PLATE, Üb. d. Bed. d. Darwinschen Select., 2. Aufl., 1903, S. 50 oder in Nat. Woch. 1902, S. 101.)

metakline Bastarde (DE VRIES) s. Bastarde.

Metakutisierung. Unter M. verstehen MEYER und MÜLLER die von letzterem bei zahlreichen Monokotylen näher studierte Erscheinung, daß die Wurzeln im Spätherbst und -sommer ihre Tätigkeit als Aufnahmeorgane einstellen, indem bei Abschluß ihres Wachstums die äußeren Partien der Wurzelspitze sich durch Verholzungen und Auflagerung von Korklamellen an die Zellwände derart verändern, daß der Durchtritt von Nährsalzen wahrscheinlich völlig verhindert wird. Auch der Durchtritt von Wasser dürfte etwas erschwert sein. Vgl. MÜLLER in B. Z. 1906, S. 56. (*P.*)

Metameren (SACHS, Vorl. über Pflanzenphys. 1882, S. 586): Ist das Wachstum in der Richtung der Längsachse unbegrenzt, so wiederholen sich in der Richtung derselben sowohl die äußeren Organbildungen, wie die inneren Strukturverhältnisse; das Organ gliedert sich in eine Reihe von Abschnitten, welche man mit einem im Tierreich bereits angewandten Ausdruck als Metameren bezeichnen kann: die einzelnen Internodien eines Sprosses mit den zugehörigen Blättern oder Blattquirlen, Seitenknospen und sonstigen Organen repräsentieren solche M.

metamorphe Formen s. metamorphosierte Organe.

Metamorphose, Metamorphosenlehre. Der Begriff der M. ist zum ersten Male von GÖTHE (Über die Metamorphose der Pflanzen 1790) aufgestellt worden.

Gegenwärtig sprechen wir von einer M. dann, wenn ein Organ eine von der gewöhnlichen Form abweichende Gestalt angenommen hat, um dadurch eine besondere Funktion verrichten zu können.

Die Blätter vieler Vicieen sind nicht nur Assimilationsorgane, sondern werden z. T. zu Ranken umgebildet, damit sich die Pflanze mit denselben festhalten kann. Die Ranken solcher Pflanzen sind also metamorphosierte Teile eines Blattes. Die unterirdischen Sprossen der Kartoffel können zu Knollen anschwellen, damit sich in ihnen die Stärke als Reservestoff ablagert, die Knollen sind also metamorphosierte Sprosse. Am auffälligsten jedoch tritt die M. in den Blüten der Phanerogamen zutage, deren wichtigste Teile (Fruchtblätter und Staubblätter) Blätter darstellen, die in besonderer Weise metamorphosiert sind, um die ihnen zukommende Funktion der Fortpflanzung verrichten zu können.

Der Auffassung von GÖTHE zufolge war die M. nur ein gedachter Begriff. Die vielen Metamorphosen des Blattes (Hochblätter, Niederblätter, Staubblätter usw.) waren somit Modifikationen des einen nur der Idee nach existierenden Blattes. (Idealistische Metamorphosenlehre.)

Im Gegensatz zu dieser alten, idealistischen Metamorphosenlehre steht jetzt die reale Metamorphosenlehre, wie sie z. Z. besonders von K. GÖBEL vertreten wird. Dieser letzteren Richtung zufolge ist die Metamorphose stets eine reale, die sich ontogenetisch vollzieht; somit gehen also z. B. die verschiedenen metamorphosierten Blätter (Hochblätter, Niederblätter, Staubblätter, Fruchtblätter usw.) aus ursprünglichen Laubblatt-Anlagen hervor, die aber metamorphosiert worden sind, um der ihnen zukommenden neuen Funktion dienen zu können. Die reale Metamorphose findet ihre wichtigste Stütze in zahlreichen Versuchen. Vgl. auch unter Morphologie und besonders die dort zitierten Arbeiten GÖBELS. (*G.*)

metamorphosierende Reize s. formative Wirkungen.

metamorphosierte Organe (vgl. Metamorphose!) sind solche Glieder der Pflanze, welche ihre ursprüngliche Funktion mehr oder weniger vollständig aufgegeben und eine neue, erst später erworbene Funktion übernommen haben. So dienen z. B. die Ranken der Wicken nicht mehr als ein Blatt, sondern als Kletterorgan. Organe, welche denselben morphologischen Wert besitzen, also phylogenetisch gleichen Ursprungs sind (wobei sie in Gestalt und Funktion weitgehende Differenzen aufweisen können), werden als homolog bezeichnet. So sind z. B. die Dornen und Blätter von *Berberis* (vgl. Fig. 94, S. 177) homolog, ferner die Rhizomschuppen von *Lathraea* den Knospenschuppen der Winterknospen eines Baumes. Dagegen versteht man unter analogen Pflanzenteilen solche, die aus der Metamorphose ungleicher Organe hervorgingen, aber infolge gleichsinniger Anpassung dieselbe Funktion ausüben und daher ähnliche Gestalt besitzen. So sind z. B. die Ranken von *Vicia* und *Vitis* analoge Organe, aber sie sind morphologisch ungleichwertig, denn bei *Vicia* handelt es sich um metamorphosierte Blätter, bei *Vitis* um umgewandelte Sprosse. Analog sind ferner die fleischigen Stengel der Cactaceen und Euphorbien, die Rhizoiden von Algen und die Wurzeln der Kormophyten u. a. m.

metamorphotische Prozesse s. Nekrobiose u. Degeneration.

Metandrie s. Metagynie.

Metanthesis (Pax) s. Prolepsis.

Metaphasen s. Karyokinese.

Metaphylle s. Jugendform.

Metaphyten s. Protophyten.

Metaplasie oder Umdifferenzierung nennt Küster (1903) jede abnorme progressive Veränderung irgendwelcher Dauergewebszellen, die nicht mit Wachstum und Teilung der Zellen verbunden ist. — Hierher gehören die Bildung von Chlorophyll in Zellen, die normalerweise chlorophyllfrei bleiben, abnorme Anhäufung von Eiweiß oder Stärke, tracheale Verdickungen der ursprünglich dünnwandigen Membranen oder Änderungen in ihrem chemischen Charakter. (*Kst.*)

Metaplasma (Hanstein, B. Z. 1868, S. 710): s. Protoplasma.

Metasyndese der Chromosomen s. Karyokinese.

metatonische Reize s. Tonus.

metatopisch s. eutopisch.

metatracheales Parenchym s. Holzkörper.

Metatrophie, metatroph s. Ernährungstypen.

metaxene Parasiten s. Parasitismus.

Metaxylem. Bei manchen Pflanzen entwickeln sich in der Wurzel innerhalb der normalerweise zentripetal entstehenden Xyleme oder Hadromgruppen auch noch zentrifugal entstehende Xylembündel. Für diese letzteren schlug van Tieghem die Bezeichnung M. vor. Gegenwärtig wird jedoch dieser Ausdruck, Russows Vorgang folgend, fast allgemein auch bei den Gefäßbündeln der Achse für die im Gegensatze zum Protoxylem (s. d.) im primären Xylem erst später gebildeten Holzelemente gebraucht. (*P.*)

meteorische Blüten (Hansgirg) sind solche, deren Öffnung von Witterungsverhältnissen abhängt.

Miete s. Symbiose.

Migrationstheorie nennt man die von R. Wagner (Die Darwinsche Theorie u. d. Migrationsgesetz der Organismen [1868]) aufgestellte Theorie, wonach die Bildung neuer Arten durch Wanderung oder Verschleppung einer Anzahl von Individuen einer Spezies begünstigt wird, während der Rest an dem alten Standort usw. unverändert bleibt. Neue Lebensbedingungen und die Unmöglichkeit einer Kreuzung mit den seßhaft gebliebenen Individuen unterstützen die Neubildung. Die Theorie geht zweifellos viel zu weit, doch gebührt Wagner das Verdienst, durch dieselbe auf die phylogenetische Bedeutung der »vikariierenden« Arten aufmerksam gemacht zu haben. (*Wttst.*)

mikroaërophil s. aërob.

Mikrobenthos s. Hydatophyten.

Mikrobien nennt man Organismen, die nur mit dem Mikroskop wahrgenommen werden können, Ultramikrobien dagegen solche, die nur mit dem Ultramikroskop wahrnehmbar sind. Die Existenz der letzteren ist nach Molisch unwahrscheinlich. (*K.*)

Mikrodioden s. unter Spore.

Mikrogametangien, Mikrogameten s. Befruchtungstypen d. Algen (Kopulation).

Mikrogonidien d. Algen s. Konidangien.

Mikrokonidien s. Pykniden.

Mikromelittophilae = Kleinkerfblumen, s. d.

Mikromyiophilae s. Fliegenblumen.

Mikrophyten s. Makrophyten.

Mikroplankton s. Hydatophyten u. Plankton.

Mikroprothallien s. Makrosporen der Pteridophyten.

Mikropykniden s. Fungi imperfecti und Pykniden.

Mikropylarhaustorium s. Haustorien d. Embryosackes.

Mikropyle s. Samenanlage.

Mikrosklerotien (ZUKAL, in S. Ak. Wien Bd. 98, 1889, S. 543): Bei einigen Ascomyceten, z. B. *Melanospora leucotricha*, entwickelt sich der größte Teil der Fruchtkörperanlagen nicht zu normalen Früchten, sondern zu eigentümlichen Zellkörpern, welche bislang unter dem Namen *Helicosporangium parasiticum* KARSTEN für einen selbständigen Pilz gehalten worden sind. Diese Zellkörper müssen vom physiologischen Standpunkte aus als Sklerotien angesprochen werden, denn sie entwickeln sich an dem primären Myzel, speichern wie andere Sklerotien Reservestoffe auf und treiben endlich auf Kosten der letzteren, nach einem längeren Ruhezustande, abermals Hyphenzweige aus. Sie sind auch durch Übergänge mit den typischen Sklerotien verbunden. Da aber die fraglichen Körperchen trotz alledem von den typischen Sklerotien abzuweichen scheinen, so bezeichnet ZUKAL dieselben und ähnliche Zellkomplexe als Mikrosklerotien (*K.*)

Mikrosomen (V. HANSTEIN, D. Protopl. 1880, S. 22) s. Zytoplasma.

Mikrosporangien, Mikrosporen: 1. = Pollensack bzw. Pollen s. Androeceum; 2. d. Farne s. Makrosporen d. Pteridophyten; 3. d. Fungi imperfecti s. d.

Mikrosporen der Bazillarien. Bei den *Diatomeae centriceae* kommt eine Vermehrungsweise durch sog. »Mikrosporen« vor, deren Bildung zuerst von BERGON des näheren studiert worden ist (vgl. P. BERGON, Bull. Soc. Bot. France T. 54, 1907). Hier teilt sich die Diatomee zunächst in zwei sich abrundende Tochterzellen, »Sporangien«, oder sog. Muttersporen (vgl. J. SCHILLER, Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 27, 1909), deren Inhalt dann durch wiederholte Zweiteilungen in viele sog. Mikrosporen zerlegt wird. Diese sind mit zwei, am Ende kopfig verdickten Geißeln versehen, schlüpfen als nackte Schwärmer aus und scheinen (nach KARSTEN) die Rolle von Gameten zu spielen. Sie verdienen wohl also kaum den Namen »Sporen«. Vgl. Sporen der Algen. (*Sv.*)

Mikrosporophylle = Mikrosporen tragende Sporophylle (s. d.); bei Phanerogamen = Pollenblätter s. Androeceum.

mikrostyl nennt man die kurzgrifflige Form heterostyler Pflanzen. Vgl. Heterostylie.

Mikrothermen s. Hydromegathermen.

Mikrozoosporen s. Sporen d. Algen.

Mikrozysten d. Myxomyzeten s. Ruhezustände ders.

Milchröhren. Unter M., Milchzellen, Milchsaftbehältern bzw. Milchsaftgefäßen versteht man einzellige, bzw. ihrer Entstehung nach vielzellige, langgestreckte, meist reich verzweigte Röhren, welche die Wurzel-, Stamm- und Blattorgane durchziehen und in ihrem Inneren Milchsaft führen. (Vgl. Fig. 214.)

Die Wände der M. sind stets von weicher Beschaffenheit und geringer Dicke. Sie besitzen auch im ausgebildeten Zustande einen plasmatischen Wandbelag mit oft sehr zahlreichen Zellkernen. Der charakteristische Inhalt der M. ist der Milchsaft, eine gewöhnlich weiße, seltener schwefelgelbe (z. B. *Argemone*) oder selbst orangefarbige, dem Zellsaft entsprechende Emulsion, welche zahlreiche kleine Körnchen und Tröpfchen von verschiedenster chemischer Beschaffenheit suspendiert enthält. (Molisch, Milch- und Schleimsaft, Jena 1901.)

In entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht haben wir zwei Arten von M. zu unterscheiden, gegliederte und ungegliederte M. Die gegliederten M. (Milchsaftgefäße) (z. B. Cichoriaceen [Fig. 214 *B*], Campanulaceen) entstehen aus Meristemzellreihen, deren Trennungswände frühzeitig aufgelöst werden, sind also Zellfusionen. — In allen typischen Fällen stellt sich eine reiche Verzweigung der Röhren ein, und überdies werden die einzelnen Äste und Zweige durch zahlreiche Anastomosen verbunden.

Die ungegliederten M. (Milchzellen) sind für die meisten Euphorbiaceen (Fig. 214 *A*), Urticaceen, Moraceen, Apocynaceen und Asclepiadaceen charakteristisch. Jede Röhre entsteht aus einer einzigen Meristemzelle, welche sich reich verzweigend zu einem langgestreckten Schlauche auswächst. Anastomosen werden nicht gebildet oder sind zum mindesten sehr selten[1]. (*P.*)

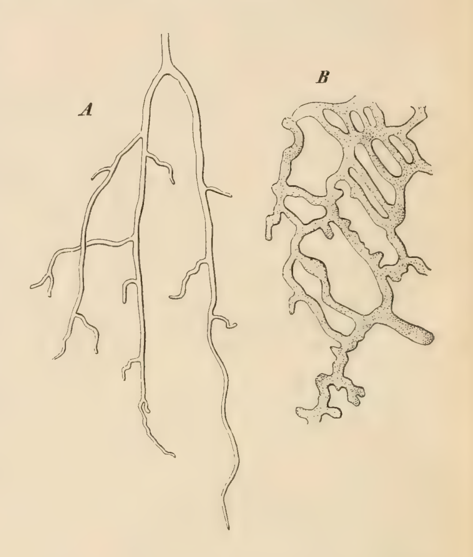


Fig. 214. *A* Endverzweigungen einer frei präparierten Milchröhre aus einem jungen Laubblatt von *Euphorbia Myrsinites*. *B* frei präpariertes Netz von Milchsaftgefäßen aus der Rinde der Wurzel von *Scorzonera hispanica* (120/1). (Nach Haberlandt und Unger.)

Milchsaft, Milchsaftbehälter, Milchsaftgefäße, Milchzellen s. Milchröhren.

Milchsaftgänge. Als M. wurden in ihrem Bau mit den Harzgängen übereinstimmende Sekretbehälter bezeichnet, welche milchsaftähnlichen Inhalt führen. Sie finden sich bei vielen Umbelliferen, wo sie im Stengel und den Wurzeln dasselbe Vorkommen zeigen wie bei anderen Umbelliferen die Ölgänge, bei manchen Anacardiaceen usw. (*P.*)

Milchsafthaare. Bei gewissen Cichorieen (*Lactuca*, *Mulgedium*, *Sonchus* u. a.) finden sich an den Hüllschuppen der Köpfchen einzellige, schlauchförmige Haare, welche bei leisester Berührung einen Tropfen Milchsaft ausscheiden und von Kny und Zander als M. bezeichnet werden. Sie liegen regelmäßig oberhalb

[1]) Bei gewissen Pilzen (*Lactarius*-Arten) treten Milchsaft führende Hyphen auf, welche den Charakter von Milchsaftgefäßen besitzen. (*L.*)

eines Milchgefäßes, und ihr Zellinhalt tritt mit jenem des Milchgefäßes dadurch in Berührung, daß sowohl die Innenwand als die seitliche Trennungswand zwischen Haar- und Postamentzelle (zwei an der Basis liegende Epidermiszellen) eine Perforation ausbilden, wodurch der Inhalt des Milchgfäßes direkt in die Haarzelle eintritt. Die M. werden von den genannten Autoren als Schutzmittel gegen mechanische Beschädigung seitens der Tierwelt aufgefaßt. (ZANDER in Bibl. Bot. Heft 37, 1896.) (*P.*)

Mineralbestandteile, -substanz s. Frischgewicht und Nährstoffe.

Minimum s. Kardinalpunkte.

Minimumgesetz s. Gesetz d. Minimums.

Minus-Variationen s. Variabilität.

Miocaenflora s. fossile Floren.

Mischbastard s. Bastarde.

Mischfrüchte: Mitunter soll die Bestäubung einer Blüte mit dem Pollen einer anderen Spezies oder Varietät schon einen direkten Einfluß auf die dadurch erzeugte Frucht haben. An solchen sog. Mischfrüchten sind zugleich gewisse Merkmale der Frucht derjenigen Form beschrieben, welche die Befruchtung ausgeübt hat. Vgl. aber unter Xenien. (*T.*)

Mischgärung s. Gärung u. Symbiose.

Mischgallen kommen zustande, wenn zwei (oder mehr) Gallen verschiedener Art auf demselben Wirtsorgan unmittelbar nebeneinander oder aufeinander sich entwickeln (KÜSTER 1911, S. 317). Siehe auch Doppelgallen. (*Kst.*)

Mischinfektion s. pathogen.

Mischling: Ursprünglich wurde »Mischling« als gleichbedeutend mit »Bastard« gebraucht, FOCKE faßte (Die Pflanzenmischlinge 2, 1881) unter M. die »Bastarde« und »Blendlinge« zusammen, indem er unter den ersteren Hybriden zwischen zwei wesentlich verschiedenen Formenkreisen und unter Blendlingen Hybriden aus verschiedenen Unterarten, Rassen oder Varietäten innerhalb des Formenkreises derselben Art verstanden wissen will, wie dies vor ihm z. B. KARL KOCH getan. Eine solche Unterscheidung ist heute — in der mendelistischen Zeit — völlig fallen gelassen. (S. auch unter Bastarde.) (*T.*)

Mißbildungen s. Monstrositäten u. Teratologie.

Mitochondrien (BENDA) s. Chondriom.

Mitom (FLEMMING) s. Filartheorie.

Mitose = Karyokinese. (FLEMMING 1882.)

Mitra = Haube; s. Sporogon d. Musci.

Mittelband der Staubblätter = Konnektiv, s. Androeceum.

Mittelbildungen s. Bastarde, intermediäre.

Mittelblätter (KERNER, I. 1887, S. 557) = Laubblätter.

Mittelblattstamm oder Stirps nennt KERNER, l. c. S. 614, den die Laubblätter (Nomophylla) tragenden Teil des Pflanzenstockes (den arbeitenden Laubsproß KOEHNES). Er bemerkt dazu: In betreff der Terminologie besteht unter den Botanikern nur teilweise die wünschenswerte Übereinstimmung. Die älteren Botaniker gebrauchen den Ausdruck Stirps als gleichbedeutend mit Pflanze (Planta); später nahm man den Namen Stirps für Stamm im weitern Sinne in Anspruch. Von LINNÉ wurde die ganze Hauptachse der Blütenpflanzen Caudex genannt und von derselben der abwärtswachsende Teil, die Wurzel (Radix), und der aufwärtswachsende Teil, der Stamm (Stirps), unterschieden. In neuerer Zeit

wurde der Name Caudex im Gegensatz zu der Linnéschen Terminologie für den Palmenstrunk in Anwendung gebracht. — Ich bezeichne den Stamm des Pflanzenstockes mit dem Namen Cormus und unterscheide von demselben 1. den Keimblattstamm (Fundamentum), 2. den Niederblattstamm (Subex), 3. den Mittelblattstamm (Stirps), 4. den Hochblattstamm (Thalamus).

Mittelhaut s. Elateren der Equisetaceen.

Mittellamelle: In der Regel gliedert sich die Zellhaut in mehrere Schichten (Häute, Lamellen, Schalen), die besonders an verdickten Zellen, wie Fig. 215 zeigt, sehr ausgesprochen sind. Zuäußerst eine Lamelle, welche in der Mitte der die benachbarten Zellen trennenden Wand liegt und beiden Zellen gemeinsam angehört, die Außenhaut, primäre Membran oder bei Zellen im Gewebeverband meist als Mittellamelle bezeichnet (Fig. 215 *m*). In weichen Geweben besteht die Mittellamelle hauptsächlich aus Pektose, in verholzten oder verkorkten Geweben ist sie außerdem meist verholzt. Auf sie folgen zwei innere Schichten. Die zunächst der Mittellamelle liegende, welche gewöhnlich die dickste ist, nennt man die sekundäre Membran oder Verdickungsmasse; auf sie folgt als innerste Schicht die Innenhaut oder tertiäre Membran. In stark verdickten Zellhäuten, besonders denen von Holzzellen, sind häufig drei, auch ihrem chemischen Verhalten nach verschiedene Schichten nachweisbar, die man als primäre, sekundäre und tertiäre Verdickungsschichten unterscheidet. Am stärksten pflegt dann die sekundäre Verdickungsschicht entwickelt zu sein. Die innerste, meist stärker lichtbrechende Membranschicht wird als Grenzhäutchen oder Innenschicht bezeichnet.

Fig. 215. Dickwandige Zellen aus dem Marke eines älteren Stammstückes von *Clematis vitalba*. *m* Mittellamelle, *i* Interzellularraum, *t* Tüpfel, *s* Verdickungsmasse der Membran, *w* Flächenansicht der unteren getüpfelten Zellwand. (Nach STRASBURGER.)

Das chemisch abweichende Verhalten der Mittellamelle verleitete ältere Autoren zur irrigen Annahme einer besonderen Interzellularsubstanz, welche die einzelnen Zellen des Gewebeverbandes wie ein Kitt miteinander verkleben sollte. (*P.*)

Mittellappen (LEITGEB) s. foliose Hepaticae.

Mittelplatte (DIPPEL) = Interzellularsubstanz, s. Mittellamelle.

Mittelrasse s. semilatente Eigenschaften.

Mittelrinde s. Außenrinde.

Mittelruhe s. Ruheperioden.

mittelständig s. Receptaculum und Gynoeceum.

Mittelwert (Durchschnittswert) einer Variationsreihe bedeutet das Zentrum, von wo aus alle Variationen des gegebenen Materials gemessen werden müssen. Alle Varianten, die oberhalb des Mittelwerts liegen, sind +-Varianten, alle, welche unterhalb liegen, —-Varianten. S. Bestimmung des Mittelwerts. (JOHANNSEN, Element. usw., S. 31 ff.) Der Mittelwert einer

Variationsreihe ist nur bei eingipfligen Kurven von Bedeutung. Wo zwei bis mehrere Gipfel vorhanden sind, kann es von Interesse sein, die Fußpunkte der Gipfel, also der höchsten Stellen der Kurve, als typische Ausdrücke für die Zentren der Variationen zu verwenden. (JOHANNSEN, l. c. S. 208.) Der Fußpunkt wird auch als »Mode« bezeichnet.

monomodale, di — polymodale Kurven = ein-, zwei- und mehrgipflige Kurven. (*T.*)

mittlere Fehler eines Mittelwerts bei Variantenbeurteilung (s. d.) verkleinert sich proportional der Quadratwurzel der Variantenzahl (s. JOHANNSEN, Elemente d. exakten Erblichkeitslehre, Jena, G. Fischer 1909, S. 88). (*T.*)

Mixie (R. MAIRE, Thèse, Paris 1902) = Kernverschmelzungen in den Basidien und Asci der Pilze, welche der Befruchtung physiologisch gleichzusetzen sind. (*T.*)

Mixochimären s. Chimären.

mixotischer Kern: Hierunter versteht WEISMANN, Üb. Vererb. (1892), S. 772, einen durch Amphimixis entstandenen Kern, also einen Kern, der zu gleichen Teilen aus dem Idioplasma zweier Individuen besteht. (*T.*)

mixotroph (Mixotrophie) s. Ernährungstypen.

Mizell, Mizellartheorie (NAEGELI, Die Stärkekörner, 1858, und S. Ak. Münch., 1862, II; 1864, I und II): NAEGELI denkt sich den quellbaren Körper aus kleinsten Teilchen zusammengesetzt, die größer als die Moleküle sein sollen, und die er Mizelle (vgl. auch NAEGELI, Theor. d. Gärung 1879, S. 121 ff.) nennt. Diese liegen nun im trockenen Körper dicht aneinander, ohne lufterfüllte Räume zwischeneinander zu lassen; sie müssen daher polyedrische Gestalt haben. Der Zusammenhang des Ganzen wird durch die gegenseitige Anziehung der Mizelle hergestellt. Da aber außerdem eine Anziehungskraft für Wasser besteht, so sucht sich jedes Mizell mit einer Wasserhülle zu umgeben. Das ist aber nur möglich, wenn die Anziehungskraft zum Wasser die Anziehung zwischen den Nachbarmizellen überwindet. Diese rücken also bei Wasserzusatz auseinander, und so erklärt sich ohne weiteres die Volumzunahme des quellenden Körpers. (*T.*)

Mneme. Dieser von SEMON aufgestellte Begriff ist nicht mit »Gedächtnis« im gewöhnlichen Sinne synonym, er hat einen viel weiteren Umfang und ist insbesondere frei von einer psychischen Nebenbedeutung. Die Vorstellungen, welche SEMON über die M. entwickelt, finden ihren Ausgangspunkt in HERING: »Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion der organischen Materie« (Wien 1870.). Die reizbare Substanz wird durch vorübergehende Einwirkung eines Reizes also auch nach Eintritt in den »sek. Indifferenzzustand« (s. d.) dauernd verändert. Der Reiz hat seine Wirkung der lebenden Substanz »eingeschrieben«, er hat eine engraphische Wirkung ausgeübt, eine Veränderung der Substanz, ein Engramm hinterlassen. »Das Resultat der engraphischen Wirkung (das Engramm) besteht in einer veränderten Disposition der reizbaren Substanz in bezug auf die Wiederholung des seinerzeit durch den Originalreiz ausgelösten Erregungszustandes. Die organ. Substanz zeigt sich alsdann gegen früher in einer eigentümlichen und durchaus gesetzmäßigen Weise dafür prädisponiert, sowohl durch den Originalreiz als auch durch anderweitige Einflüsse, die im Grunde immer wieder auf einer partiellen Wiederkehr einer bestimmten energetischen Situation beruhen, neuerdings in jenen Erregungszustand versetzt zu werden. (l. c., S. 115.)

Die engraphische Empfänglichkeit, i. e. die Fähigkeit engraphische Reizwirkung festzuhalten, ist bei verschiedenen Organismen, ihren Geweben und Zellen

eine verschiedene. Die Summe der Engramme, über welche der Organismus verfügt, sein Engrammschatz, setzt sich aus individuell erworbenen und aus ererbten Engrammen zusammen. Aus ihrem Vorhandensein ergeben sich Erscheinungen, die als mnemische Erscheinungen zusammengefaßt werden. Die Mneme eines Organismus ist der Inbegriff seiner mnemischen Funktionen. (SEMON, Die Mneme als erhaltendes Prinzip. 3. Aufl. 1910.) S. auch mnemische Erregung, Dynamogenesis und repräsentative Reize. (*L.*)

mnemische Erregung. (SEMON 1910.) Ein zum ersten Male auftretender Reiz, der engraphisch wirkt, ein Originalreiz, hat eine Originalerregung zur Folge. Ist ein Engramm (s. unter Mneme) zurückgeblieben, so kann nunmehr derselbe Erregungszustand durch qualitativ und quantitativ andere Erscheinungen hervorgerufen werden, welche SEMON als ekphorische E. bezeichnet (ekphorische Reize, falls sie selbst Reizcharakter haben). Folgendes Schema gibt am besten das Wesen derartiger Erscheinungen in Form eines Beispiels wieder.

1. Reiz a löst als Originalreiz nur Erregung α aus.
2. » b » » » » » β »
3. » a + b » » » » » $\alpha + \beta$ »
4. Hat (a + b) ein Engramm A + B hinterlassen, so kann dieselbe Erregung ($\alpha + \beta$) als mnemische Erregung nunmehr durch den Reiz a allein ausgelöst werden, der jetzt den Charakter eines ekphorischen Reizes trägt.

Im Individuum besteht in jedem Augenblick eine Summe von koordinierten Erregungszuständen, ein simultaner Erregungskomplex, der als solcher engraphisch fixiert, einen simultanen Engrammkomplex hinterläßt, bei dessen Ekphorie allerdings nur Einzelkomponenten manifest zu werden brauchen. (Satz der Engraphie.) »Ekphorisch auf einen simultanen Engrammkomplex wirkt die partielle Wiederkehr derjenigen energetischen Situation, die vormals engraphisch gewirkt hat«. (Satz der Ekphorie.)

Die Gesamtheit des ererbten Engrammschatzes muß durch die Keimzellen bzw. durch ein Element derselben übertragen werden. Die kleinste Einheit, welche diesen Engrammkomplex umschließt, wird als »mnemisches Protomer« bezeichnet.

Wenn nach einer bestimmten Reihe von Stoffwechselvorgängen ein Zustand erreicht wird, der total oder partiell dem Zustande entspricht, der zur Zeit der Entstehung eines bestimmten Engramms herrschte, so wird dieses durch jenen wiederkehrenden Zustand ekphoriert. Die Ekphorie erfolgt somit nach einem bestimmten Zeitablauf (chronogene Ekphorie, chronogene Engramme) oder nach Eintritt eines bestimmten Entwicklungszustandes (phasogene Ekphorie bzw. phasogene Engramme). SEMON, Mneme, 1910, S. 61. (*L.*)

modal, Mode s. Mittelwert.

Moder s. Kaustobiolith.

Modifikation, eine Abweichung vom Arttypus, welche auf klimatische und Nahrungseinflüsse zurückführbar und zunächst nicht vererblich ist (Standortsmodifikationen, Ernährungsmodifikationen usw.) Das Wort wurde von NAEGELI, RÜMKER, PLATE u. a. in demselben Sinne gebraucht, in dem KERNER und seine Schule das Wort Varietät anwenden (vgl. Varietät). (*v. Wttst.*)

Die exakte Erblichkeitslehre faßt den Begriff M. schärfer und betrachtet es als charakteristisch für die Modifikationen, daß der Genotypus (s. d.) dabei nicht verändert wird, so sind die Modifikationen auch die »ever sporting varieties«, die »beständig umschlagenden Rassen«, weil in jeder Gene-

ration, offenbar veranlaßt durch die zufällige Lebenslage des Einzelindividuums, das nämliche Umschlagen wieder eintritt (s. die klare Auseinandersetzung in BAUR, 1911). (*T.*)

monadelphisch s. Androeceum.

monangischer Sorus (PRANTL, Unters. z. Morph. d. Gefässkrypt. II. 1881, S. 43) s. Sporongien der Pteridophyten.

monarch s. diarch.

monaxon s. Synstigmen.

Monochasium nennt EICHLER einen cymösen Blütenstand, bei welchem unterhalb der relativen Terminalblüte jeweils nur ein einziger Seitensproß zur Entwicklung gelangt. Nach EICHLER (I, S. 34) sind vier Typen zu unterscheiden:

Seitenachsen transversal zur relativen Abstammungsachse	Seitenachsen in den sukzessiven Generationen immer relativ auf die nämliche Seite der relativen Abstammungsachse fallend . . . . Schraubel (Bostryx)
	Seitenachsen abwechselnd auf die entgegengesetzten Seiten der relativen Abstammungsachse fallend Wickel (Cincinnus, Cicinnus)
Seitenachsen median zur relativen Abstammungsachse	Seitenachsen in den sukzessiven Generationen immer auf die Rückseite der relativen Abstammungsachse fallend Fächel (Rhipidium)
	Seitenachsen in den sukzessiven Generationen immer auf die Vorderseite der relativen Abstammungsachse fallend Sichel (Drepanium)

Im einzelnen vgl. die betreffenden Artikel. (*W.*)

monochlamydeische Samenanlage s. diese.

Monoezie s. Bestäubung.

monoezische Musci s. paroezisch.

monoezische Pilze s. Befruchtungstypen ders.

monoezische Polygamie (DARWIN) = Trimonoezie.

monogene Fortpflanzung, Monogonie (HAECKEL) = ungeschlechtliche Fortpflanzung.

Monohybriden s. unter Bastarde.

Monoikodimorphie (DARWIN) = Kleistogamie, s. Bestäubung.

monokarpe Gewächse s. Anabionten.

monokarpe Myzelien s. Myzel.

monokarpes Gynoeceum s. d.

monokarpische Pflanzen [»Kräuter« im engeren Sinne], (DE CANDOLLE). Pflanzen, die nach einmaliger Blüte und Frucht absterben. Man kann sie nach ihrem speziellen Verhalten einteilen in:

1. Sommer-Annuelle (bezeichnet mit der Signatur ⊙): Keimen und fruchten in derselben Vegetationsperiode (z. B. *Mercurialis annua*);

2. Winter-Annuelle (bezeichnet mit der Signatur ⊙ od. ①): Keimen im Herbst, blühen und fruchten im folgenden Frühjahr. Sonst wie vorige, gegen die kein prinzipieller Unterschied besteht (z. B. *Erophila verna*).

3. Bienne Kräuter (⊙⊙ od. ⊙): Keimen im Frühjahr, fruchten im folgenden Jahre (z. B. *Daucus Carota*).

4. Plurienne Kräuter (⊙—⊙): Fruchten erst nach mehreren Jahren (*Orobanche*, *Bambusen*).

Wahrscheinlich wechselt häufig das Verhalten der Arten je nach den äußeren Umständen. (*D.*)

Monokarpium (sensu G. v. BECK, Z. B. G. Wien 1891, S. 310): vgl. Fallfrüchte u. Polykarpium. Frucht aus einem Fruchtblatte gebildet, geschlossen. Man unterscheidet folgende Formen:

1. Nux (Nuß im engeren Sinne): Perikarp trocken, holzig, lederig, hornig usw. — Ungeflügelt (z. B. *Ranunculus*, *Potentilla*); geflügelt = Samara (Flügelfrucht im engeren Sinne) (z. B. *Dalbergia*, *Centrolobium*). — Mit fleischigen Hüllen versehen (*Rosa*, *Fragaria*).

2. Drupa (Steinfrucht im engeren Sinne): Epi- und Mesokarp fleischig, saftig, Endokarp fest, holzig (z. B. *Prunus*, *Amygdalus*).

3. Bacca (Beere im engeren Sinne): Perikarp durchweg fleischig (z. B. *Actaea*, *Berberis*, *Tamarindus*, *Asimina*).

Monoklinie s. Bestäubung.

monokorm s. polykorm.

Monolepsis (BATESON, in II. Rep. Evol. Com. Roy. Soc. Rep. I. Lond. 1902) als Ersatz für die Bezeichnung »fausse hybridation« von MILLARDET (vgl. unter Bastard) vorgeschlagen. (*T.*)

monomerer Fruchtknoten s. Gynoeceum.

monomorph: 1. solche Pflanzen, bei denen die Blüten sämtlicher Individuen übereinstimmen (KNUTH, S. 27); 2. Gewebe, welche aus durchaus gleichartigen Zellen bestehen (WIESNER).

monophyletisch s. Phylogenie.

monoplanetische Schwärmsporen s. Sporen d. Pilze.

Monoplast (HANSTEIN, Bot. Abh. IV., 1880, S. 9) = einkerniger Protoplast.

monopleurisches Kambium s. d.

monopodiale Verzweigung, Monopodium: »Setzt sich ein Sproß durch Weiterentwicklung seiner Terminalknospe fort und sprossen aus den Achseln der Blätter oder auch extraaxillär Nebenachsen hervor, so entsteht ein Monopodium. Die gewöhnliche Form ist das akropetal sich entwickelnde M. Fast jeder Laubsproß bildet für sich ein Beispiel . . . Das Stammstück eines M., welches die Axillarsprosse trägt, wird als Fuß oder Fußstück (Podium) des betreffenden Sproßsystems bezeichnet.« (WIESNER, Organographie, 2. Aufl., Wien 1891, S. 34.) (*W.*)

monosexuelle Blüten = dikline Blüten.

monosiphone Achse s. polysiphone A.

Monosom s. Perikaulom.

Monosporangien, -sporen s. Tetrasporen.

Monostelie s. Gefäßbündelverlauf und Stele.

monostemone Blüten s. Blüte.

monostromatisch = aus einer Lage von Zellen bestehend, z. B. die Zellscheiben gewisser Florideen (E. P. Nachtr. I, 2, S. 196). (*K.*)

monosymmetrisch (SACHS, Lehrb. Bot., 2. Aufl., 1870, S. 181) s. Symmetrieverhältnisse.

monothezische Anthere s. Androeceum.

monotriche Geißeln s. Bakteriengeißel.

Monotrophie, monotrophe Organismen s. Ernährungstypen.

monozyklisch (WARMING) ist ein Sproß, welcher in einem Jahre seine Blühbarkeit erreicht.

Monstrositäten. Als solche werden abnorm gebildete Pflanzen oder Organe von solchen bezeichnet; im allgemeinen wird dabei in der neueren Literatur der Terminus wohl meist für diejenigen Formanomalien reserviert, deren Ätiologie unvollkommen erkannt ist. ILTIS will als M. nur diejenigen Mißbildungen bezeichnet wissen, »die den Charakter unregelmäßiger Wucherungen tragen« (vgl. auch Heteromorphose). (*Kst.*)

Monsunwald s. Wald.

montane Stufe, montane Zone, montane Region heißt in Gebirgen, wenn ihre Vertikale in vier Stufen zerlegt wird, die zweite von unten. In Mittel-Europa entspricht sie etwa dem Bereich des vorwiegenden Sommerwaldes. (*D.*)

Moor s. Kaustobiolith, Niedermoor, Hochmoor, Humusböden.

Moosblüte s. Infloreszenz d. Bryophyten.

Moosfrucht, -kapsel s. Sporogon der Musci.

Moosmoor s. Hochmoor.

Morphästhesie. NOLL (Landw. Jahrb., Bd. 29, 1900, u. Sitzber. d. niederrhein. Ges. f. Nat. u. Heilk. 1900) beobachtete, daß an gebogenen Hauptwurzeln die Seitenwurzeln nur auf der Konvexseite zur Entwicklung kommen. Da für diese Anordnung äußere Ursachen nicht erweisbar sind, nimmt NOLL ein Empfindungsvermögen für die eigene Körpergestalt, eine M. an. In diese Kategorie von Erscheinungen wäre auch der Exotropismus d. Blt. sowie der Autotropismus zu stellen, der als Ausdruck der Fähigkeit der Pfl. aufzufassen ist, sich über ihre Körperform zu orientieren; in diesem Falle führt die M. zu einer morphotropischen Bewegung. Wenn sich hingegen die Seitenzweige der Tanne nach Entfernung des Gipfeltriebes geotropisch aufrichten, so hätte die morphästhetische Reizung eine geotropische Reaktion vermittelt. (*L.*)

morphogene Reize = formative Reize.

Morphogenese = Gestaltbildung. Nach der Definition von CHODAT (Princ. de Bot. II. Aufl. 1911, S. 385) versteht man unter Morphosen »les états d'equilibre morphologique ou anatomique réalisés sous l'influence de facteurs connus«.

Nach den bestimmenden Faktoren (den Terminis in Klammern beigefügt) unterscheidet man: Photomorphose (Licht), Skotomorphose (Dunkelheit), Thermom. (Wärme), Hydrom. (Feuchtigk.), Xerom. (Trockenh.), Geom. (Schwerkraft), Rheom. (strömendes Wasser), Biom. (Einfluß lebender Organismen, z. B. Gallen), Automorphose (im Organism. gelegene Faktoren), Chemom. (chem. Agentien), Aëromorph. (Luft), Aëroidom. (Gase). Die durch (gallenbildende) tierische bzw. pflanzliche Organismen hervorgerufenen Bildungen werden als Zoo- bzw. Phytomorphosen bezeichnet. (Vgl. unter format. Reize.) (*L.*)

morphogenes Wachstum s. Wachstum.

Morphologie (Gestaltlehre): Der Begriff »Morphologie« stammt von GOETHE. (Bildung u. Umbildung organischer Naturen. COTTA Bd. 36, 1869.)

Die Aufgabe der M. ist es, die unendlich vielgestaltigen Organe der Pflanzen auf wenige Grundtypen zurückzuführen, dadurch, daß man die verschiedenen Organe miteinander vergleicht (sog. »systematischer Vergleich«). Die Grundtypen, um die es sich da — wenigstens bei Blütenpflanzen — handelt, sind drei, nämlich: Wurzel, Achse und Blatt. Diese speziell als »Vergleichende Morphologie« bezeichnete Richtung sucht also die homologen Organe (Organe von gleicher Herkunft und von gleicher Entwicklung) ausfindig zu machen, wobei es einerlei ist, ob diese Organe verschiedenen Funktionen dienen oder nicht.

Die vergleichende Morphologie wurde früher lebhaft betrieben und eine Reihe hervorragender Namen wie R. Brown, Sprengel, de Candolle, A. Braun, Hofmeister, Irmisch, Eichler, Čelakovský sind als eifrige Vertreter dieser Richtung zu nennen.

In neuerer Zeit jedoch hat das Interesse an der vergleichenden Morphologie sehr nachgelassen zugunsten anderer botanischer Wissenszweige. Das wichtigste Werk, das die vergleichende Morphologie behandelt, ist das große, aus 4 Bänden bestehende Werk von J. Velenovský über die Morphologie der Pflanzen. Prag 1905—1913.

Im Gegensatz zu der eben gekennzeichneten Richtung steht eine andere, die erst in neuerer Zeit schärfer umgrenzt und definiert wurde, nämlich die experimentelle Morphologie oder Organographie. Diese sucht stets die verschiedenartig gestalteten Organe abzuleiten von der jeweils ihnen zukommenden Funktion; dabei spielt besonders auch das jeweilige Milieu, in dem sich eine Pflanze oder deren Teil befindet, eine wichtige Rolle; so z. B. sucht die Organographie die Verschiedenheit der Organe zu deuten mit Rücksicht auf die Zufuhr von Licht, Wasser, Wärme usw. Der Hauptvertreter dieser Richtung ist z. Z. K. Göbel in München (Organographie der Pflanzen, Jena 1898—1901 (die 2. Aufl. ist im Erscheinen begriffen) und Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen, Leipzig u. Berlin 1908). (*G.*)

morphologische Assimilation (Roux) s. meristisches Wachstum.

morphologische Systeme (v. Wettstein) s. natürliches System.

Morphosis s. Morphogenese.

Mosaikbastard (Naudin, in Nouv. Arch. du Mus. Paris 1865 [1869]) (Vgl. unter Bastarde.) tritt dann auf, wenn sich die Merkmale der beiden Eltern derselben Kategorie nebeneinander, als Mosaik (nicht »gemischt«) zeigen. (*T.*)

Mosaikkrankheit, eine namentlich am Tabak beobachtete Krankheit, die sich durch fleckenhafte Verfärbung der Blattspreiten kennzeichnet. Sie wird durch Impfung übertragen (s. Panaschierung). (*Kst.*)

Motilität, die Fähigkeit auf Reize mit einer Bewegungsreaktion zu antworten. (*L.*)

motorische Reaktionen s. d.

Mucosa nennt Czapek die äußerste, besonders wasserreiche Membranlamelle der Algenzellen (sog. Kutikula). (*Kst.*)

Müdigkeit des Bodens s. Bodenmüdigkeit.

Müllersche Körperchen (A. F. W. Schimper, Die Wechselbez. zw. Pflz. u. Ameis. 1888, S. 41): An von Ameisen bewohnten Cecropien entdeckte Fritz Müller eigentümliche birn- oder eiförmige Körperchen, die an der Oberfläche des braunen, samtartigen Überzuges der Blattstielbasen liegen, Insekteneiern gleichen und deren Inhalt außerordentlich reich an Eiweißstoffen und fettem Öl ist. Sie sind wahrscheinlich aus anderen Sekretionsorganen der Pflanze unter Beein-

flussung seitens der Ameisen entstanden und dienen den die Pflanze besiedelnden Ameisen als Nahrung. (Vgl. Ameisenpflanzen.) (*P.*)

Mündungsparaphysen s. Spermatien der Uredinales.

Mullerde s. Humusböden.

multilateral s. Symmetrieverhältnisse.

multilokuläre Sporangien s. unilokuläre S.

multipolare Kernspindel s. Karyokinese.

Mundbesatz, -leiste = Peristom s. d. und Sporogon d. Musci.

Mutabilität, mutable Periode, Mutation s. Mutationstheorie u. periodische Mutabilität.

Mutationsatavismus s. Atavismus.

Mutationskoeffizient. Angabe in ‰, wieviel Nachkommen aus einer »reinen Art« durch einen Mutationsvorgang verändert sind. Treffen zwei mutierte Sexualzellen im Befruchtungsakte zusammen, so hat man volle Mutanten, im anderen Falle halbe Mutanten (vgl. DE VRIES, Gruppenw.-Artbild. 1913; STOMPS, B. D. B. G. 1912, 1914 u. a.). (*T.*)

Mutationstheorie (vgl. auch unter Heterogenesis): Als Grundlage für die Mutationstheorie geht DE VRIES davon aus, daß die Eigenschaften der Organismen aus scharf voneinander unterschiedenen Einheiten aufgebaut sind. Diese Einheiten können zu Gruppen verbunden sein, und in verwandten Arten kehren dieselben Einheiten und Gruppen wieder. Übergänge, wie sie uns die äußeren Formen der Pflanzen und Tiere so zahlreich darbieten, gibt es aber zwischen diesen Einheiten ebensowenig, wie zwischen den Molekülen der Chemie (s. Gen und Mendeln). Die Mutationslehre ist so, wie DE VRIES sagt, »ein Kind der Pangenesis-Hypothese« (s. d.).

Auf dem Gebiete der Abstammungslehre führt dieses Prinzip zu der Überzeugung, daß die Arten nicht fließend sondern stufenweise auseinander hervorgegangen sind. Jede neue, zu den älteren hinzukommende Einheit bildet eine Stufe und trennt die neue Form, als selbständige Art, scharf und völlig von der Spezies, aus der sie hervorgegangen ist. Die neue Art ist somit mit einem Male da; sie entsteht aus der früheren ohne sichtbare Vorbereitung, ohne Übergänge.

Außer der Lehre von der Entstehung der Arten beherrscht die M. auch das ganze Gebiet der Lehre von den Bastarden. Hier führt sie zu dem Prinzip, daß nicht die Arten, sondern die einfachen Artmerkmale, die sog. Elemente der Art, die Einheiten sind, um die es sich bei den Bastardierungen handelt.

Auf dem Gebiet der Entstehung der Arten stellt sich die M. gegenüber der Selektionstheorie, welche die gewöhnliche oder sog. individuelle Variabilität als den Ausgangspunkt der Entstehung neuer Arten annimmt, aber nicht berücksichtigt, daß diese »Modifikationen« (s. d.) sich nicht vererben können. Daher mißt man gegenwärtig der Selektionslehre für die Erschaffung neuer Typen auch nicht die geringste Bedeutung mehr zu. Vorläufig kann man eine Mutation noch am einfachsten mit einer chemischen Substitution vergleichen. Diese »artenbildende Variabilität« soll hier wieder mit dem alten, vor DARWIN allgemein gebräuchlichen Worte Mutabilität benannt werden.

Die von ihr bedingten Veränderungen, die Mutationen, sind Vorgänge, über deren Natur wir noch sehr wenig wissen. Die bekanntesten Beispiele solcher Mutationen sind die sog. spontanen Abänderungen (»single Variations«), durch welche scharf unterschiedene neue Varietäten entstehen (s. Fig. 216). Man nennt sie wohl auch Sprungvariationen. Bei KORCHINSKY (Flora Bd. 89, 1901, S. 240—363) findet sich eine sehr gute Zusammenstellung hiervon.

DE VRIES unterscheidet zwischen progressiven und retrogressiven Mutationen. Die ersten umfassen die Entstehung neuer Einheiten, also neuer erblicher Eigenschaften, die letzten beziehen sich auf den Verlust bereits vorhandener. In der mendelistischen Ausdrucksweise also: im ersteren Falle entsteht ein Gen von dem Wert X, im zweiten ein solches von dem Wert x.



A



B

Fig. 216. Chelidonium majus (*A*) und seine Mutation Ch. laciniatum (*B*). Nach DE VRIES.

Auf progressiver Mutation beruht nach dieser Theorie offenbar die Entwicklung des Tier- und Pflanzenreiches in den Hauptzügen des Stammbaums; auf retrogressiver Mutation aber beruhen die zahllosen Abweichungen einzelner Arten von der Diagnose der systematischen Gruppe, zu der sie gehören. Wirklich exakt nachweisbar durch Bastardanalyse sind bisher nur retrogressive Mutationen = Verlustmutationen gewesen. D. h. wir wissen, daß sich die betreffende Mutation dadurch auszeichnet, daß ihr gegenüber der Art, aus der sie entstand, ein dominierendes Gen fehlt. Ein Auftreten einer neuen ist bisher somit nicht im Experiment nachgewiesen. (Vgl. aber neuerdings BAUR, 2. Aufl., Exp. Vererbungsl. 1914 und dessen Bemerkungen zur »Presence-Absencetheorie«).

Neuerdings hat DE VRIES (Gruppenweise Artbildung, Berlin 1913) ausgeführt, wie er sich in bestimmten Formenkreisen (z. B. Oenothera) das Vorhandensein gewisser »labiler« Gene denkt. Erkennbar sind solche im Bastardexperiment daran, daß sie, wenn sie bei einem Elter vorkommen, schon in F_1 zu einer Vielförmigkeit führen, wie sie für gewöhnlich erst in F_2 herrscht.

Über degressive Mutation, Mutationsperiode usw. vgl. besonders die Zusammenfassung bei de VRIES 1913, S. 344—348.

Über die Ursachen des Entstehens von Mutationen wissen wir so gut wie nichts. Eigentlich wäre hier allein ein zoologisches Beispiel anzuführen, wonach es TOWER gelang, bei *Leptinotarsa decemlineata* durch bestimmte Veränderung der Außenbedingungen willkürlich eine Mutation zu erzeugen. Ein botanisches Pendant dazu für die höheren Pflanzen existiert noch nicht. Auch die Untersuchungen von KLEBS (S. B. Heidelberger Ak. d. Wiss. 1909) über Vererbung von Anomalien von *Sempervivum* in der F_1-Generation beweisen nichts Eindeutiges, nur bei ungeschlechtlich sich vermehrenden niederen Organismen (Bakterien und Pilze) sind neuerdings durch Veränderung der Außenbedingung künstliche Mutationen hervorgerufen (s. vor allem SCHIEMANN, Zeitschr. indirekt. Abst. u. Vererb.-Lehre 1912, vgl. auch DE VRIES, Grupp. Artb. 1913, S. 399ff.). Von großem Interesse ist die neuerliche Verknüpfung von Mutationen und Chromosomen-Verdoppelung (s. u. Chromosomen). Namentlich erscheint der Fund von EL. und EM. MARCHAL beweiskräftig, wonach das künstlich hervorgerufene apospore und diploide Protonema und Moospflänzchen von *Phascum cuspidatum* ganz andere äußere Eigenschaften aufwies als das normale haploide. Leider sind die Pflänzchen steril. Es ist aber nicht daran zu zweifeln, daß, wenn eine nächste Generation möglich wäre, die die gleiche diploide Chromosomenzahl behielte, auch die sämtlichen Eigenschaften wieder mit vererbt würden. — Auch sind sicher Beziehungen zwischen Chromosomenverdoppelung und dem Auftreten von »Riesen-Mutation« bei *Oenothera Lamarckiana* bzw. *O. gigas* und *Primula sinensis* resp. *gigas* vorhanden. Näheres siehe bei TISCHLER (Progr. Bd. V.). Im allgemeinen werden wir die Mutation in die Keimzellen verlegen. Wo ähnliche Veränderungen in somatischen Zellen aufzutreten scheinen, sprechen wir von »Knospenmutationen«. (*T.*)

Mutterchromosomen s. Karyokinese.

Mutterspore s. Mikrosporen d. Bazillarien.

mutualistische Symbiose, Mutualismus s. Symbiose.

Mycel s. Myzel.

Myelinformen (VIRCHOW, nach Myelin = Nervenmark) verschieden gestaltete, kugelige bis fadenförmige, doppelbrechende Bildungen, die sich beim Verseifen gewisser fettartiger Substanzen unter dem Mikroskope bilden; geeignet hierfür sind die Lezithine (bei Zusatz von Wasser), Cholesterine (bei Behandlung mit Fettsäuren und Alkali) und gewisse Fettsäuren. (Zusammenfassung bei SENFT, Pharm. Post, Wien 1907.) (*L.*)

Myiophilae s. Fliegenblumen.

Mykocecidien. Die durch parasitisch lebende Pilze, namentlich durch Chytridiaceen, Peronosporaceen, Exoascaceen, Uredineen, Ustilagineen hervorgerufenen Gallen (s. d.). (*Kst.*)

Mykodomatien (LUNDSTROEM, in Nov. Act. Reg. Soc. Upsala ser. 3. XIII, 1887) von Pilzen bewohnte Domatien (s. d.) z. B. Wurzelknöllchen der Leguminosen usw. (*L.*)

Mykoplasma, Mykoplasmatheorie: ERIKSSON war (zuerst C. r. 1897; B. D. B. G. 1897) zur Überzeugung gekommen, daß für die Übertragung gewisser Rostkrankheiten ein »innerer Krankheitskeim« angenommen werden müßte, der nicht den Charakter von Hyphen haben dürfe. Diesen nannte er Mykoplasma.

Nach Untersuchungen von ERIKSSON und TISCHLER (Kgl. Svensk. Vet. Ac. Handl., 1904, dann weiter von ERIKSSON, ibid., 1904, 1905 u. 1911) ist es unmöglich,

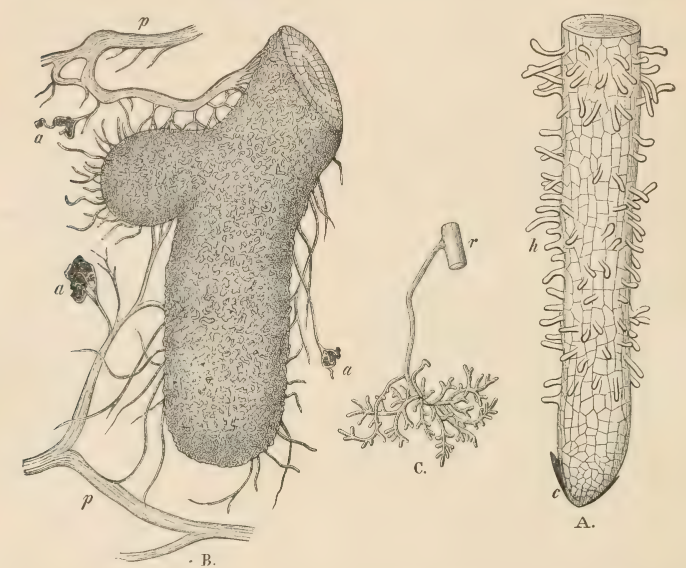


Fig. 217. *A—B* ektotrophe Mykorrhiza bei *Fagus sylvatica: A* eine Wurzel in einem durch Sterilisieren pilzfrei gemachten Waldhumus gewachsen, unverpilzt, mit Wurzelhaaren *h*; *c* Wurzelspitze mit Haube. — *B* eine ebensolche Wurzel, in demselben, aber nicht sterilisierten Humus erwachsen, mit Mykorrhiza, von welcher eine Menge Pilzfäden und Pilzfadenstränge *p* in den Humus eindringen und wie z. B. bei *a* mit Teilchen desselben verwachsen. — *C* eine Seitenwurzel von *Carpinus Betulus* mit einem Büschel von Mykorrhiza in natürlicher Größe. (*A*, *B* schwach vergrößert.) (Nach FRANK.)

ein im sterilen Zustande fortlebendes (überwinterndes) Myzel in vielen Wirtspflanzen aufzufinden, die regelmäßig von Rost befallen werden, und für die eine äußere Infektion zur Erklärung nicht genügt. Wohl aber tritt in gewissen Zellen im Herbst und Frühjahr ein eigentümlicher dicker Plasmakörper auf, den die Autoren als ein inniges Gemisch zwischen gewöhnlichem Protoplasma und Pilzplasma betrachteten und Mykoplasma nannten. Die Symbiose schien etwa so innig wie bei manchen Chytridiaceen zu sein. — Je mehr aber ERIKSSON versucht, den Übergang dieses »Mykoplasma« zu den wirklichen Hyphen aufzudecken, desto mehr haben sich die Erklärungsschwierigkeiten gehäuft. Und so darf man wohl bis

auf weiteres die Mykoplasmahypothese als irrig ansehen (s. KLEBAHN, Wirtswechselnde Rostpilze, 1904, R. MAIRE, Progr. 1911). Nur ERIKSSON hält noch nach wie vor an der Richtigkeit der Mykoplasmalehre fest. Und es ist zuzugeben, daß z. Z. noch keine wirklich einwandfreie andere Erklärung des Auftretens der Rost-Epidemieen existiert. (Siehe auch die historische Darstellung der Lehre in ERIKSSON, Biolog. C. 1910). (*T.*)

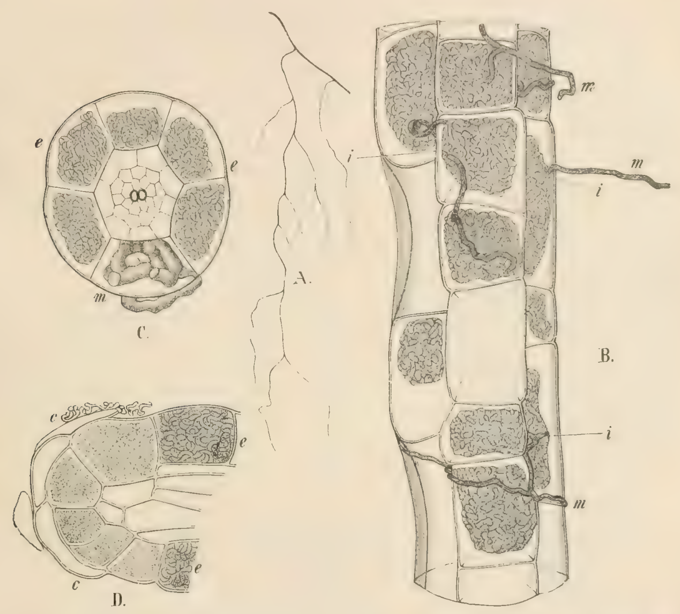


Fig. 218. Endotrophe Mykorrhizen von Ericaceen: *A* Stück einer Wurzel mit einigen der haardünnen als Mykorrhizen ausgebildeten Saugwurzeln von *Andromeda polifolia* in nat. Gr. — *B* Stück einer solchen Saugwurzel in der Längsansicht von außen gesehen; in den meisten der großen Epidermiszellen ist ein Knäuel von Pilzfäden enthalten; bei *m* Hyphen, welche aus der Umgebung auf die Wurzel gelangen und auf deren Oberfläche wachsen, bei *i* ins Innere der Zellen eintretend. — *C* eine solche Wurzel im Querschnitt, bei *e* die Knäuel im Innern, bei *m* dickere Hyphen zum Teil auswendig. — *D* Längsschnitt durch die Spitze einer solchen Wurzel, *e* wie vorhin, *c* Wurzelhaube, auswendig oben mit einigen Hyphen. (*B—D* stark vergrößert.) (Nach FRANK.)

Mykorrhiza oder Pilzwurzel nennt man Wurzelsymbiosen, bei welchen Pilze mit höheren Pflanzen, an oder in deren Wurzeln sie leben, vergesellschaftet sind. Man unterscheidet zwei Typen: 1. ektotrophe M., bei welcher eine dicht verflochtene Hyphenmasse (Myzel von Agaricineen und Tuberaceen) die der Wurzelhaare entbehrende Wurzel umhüllt; sie findet sich bei *Monotropa* (KAMIENSKI 1881) und ist bei Waldbäumen aus den Fam. der Fagaceen, Betulaceen, Koniferen (FRANK) u. a. weit verbreitet (Fig. 217). Die

mit dem Myzel assoziierten Wurzeln sind häufig korallenförmig oder dichotom (Gabelmykorrh. der Kiefer) verzweigt und von einem Pilzmantel umgeben, der aus einem pseudoparenchym. Gewebe mit fast glatter Oberfläche oder papillenförmigen Hyphenendigungen (Myzelhaare nach NOACK, Absorptionshyphen nach W. MAGNUS) besteht; einzelne Hyphen dringen ausschließlich interzellular in das Wurzelgewebe ein (Austauschhyphen nach MAGNUS). 2. endotrophe M. (Fig. 218 u. 219); hier lebt der symbiotische Pilz in den Rindenzellen der Wurzel. Ein Teil des Myzels wird von der Pflanze als Eiweißreserve benutzt und verdaut (Eiweißhyphen nach MAGNUS); die Reste bleiben als formloser, von Zelluloseschichten umhüllter Klumpen zurück (Verdauungszellen nach W. MAGNUS in J. w. B. 1900).

In anderen Zellen bildet sich ein morphologisch differentes Myzel aus (Pilzwirtzellen), welches Überwinterungsorgane ausbildet. Es entwickelt hier in gewissen Fällen (z. B. *Neottia*) zweierlei Hyphen: Ringhyphen an der Peripherie der Zelle und von diesen ausgehende Haustorienhyphen, die der Nahrungsaufnahme dienen, während erstere beim Absterben der Wrz. am Leben bleiben und der Erhaltung des Pilzes dienen. (MAGNUS l. c.) Eine end. M. findet sich bei *Podocarpus*, *Taxus*, Ericac., Epacrid., Orchideen u. a. STAHL unterschied die Pflanzen nach ihrer Ernährung in mykotrophe und autotrophe, je nachdem sie an den Wurzelpilz gebunden sind oder nicht. Den Übergang vermitteln die fakultativ mykotr. Pfl. (im Gegensatz zu obligat mykotrophen), die unter Umständen der M. entbehren können.

Fig. 219. Längsschnitt durch den frisch infizierten Keimling von *Laelio-Cattleya*. Die Infektion hat durch die toten Suspensorzellen stattgefunden. Die Einlaßzellen und ihre Kerne sind entfärbt. (Nach BURGEFF.)

In mancher Hinsicht eigenartig ist die M. der Orchideen, von denen manche schon zur Keimung der Pilzinfektion bedürfen (s. Fig. 219). (H. BURGEFF, Die Wurzelpilze d. Orchid. 1909.) Eine M. ist auch an Bryophyten und Pteridophyten (*Lycopod.*, *Osmundac.*, *Psilotum*) zu beobachten.

Der M.-Pilz dringt mit Hilfe der Infektionshyphen in den Wurzelkörper ein, die Verbindungen zwischen dem freien Pilz mit dem Wurzelpilz werden Kommunikationshyphen, die von innen nach außen durch-

brechenden Anteile Emigrationshyphen genannt (BURGEFF). Von besonderen Bildungen der M.-Pilze kommen namentlich in Betracht: 1. arbuscules (GALLAUD, Rev. gén. bot. Bd. 17, 1905), bäumchenartige, dichotom verzweigte Seitenhyphen, die die Rolle von Haustorien spielen. 2. Vesikeln (vesicules, GALLAUD, l. c., JANSE, Ann. jard. bot. Buit. Bd. 14, 1896), blasenartige, dickwandige Auftreibungen der Hyphen, die interzellulär oder intrazellulär, terminal oder interkalar auftreten können (vgl. ELSA BUSICH, Z. B. G. Bd. 63, 1913); sie stellen wahrscheinlich Reservestoffbehälter dar und können gleichzeitig als Dauerzustände fungieren. 3. Sporangiolen, die heute als Zerfallsprodukte der bäumchenartigen Verzweigungen aufgefaßt werden. Diese zerfallen weiter in Kügelchen (spherules JANSEs) und schließlich in eine Körnchenmasse (granules). Während der Pilz seine Entwicklung mit Bildung von Vesikeln abschließt, werden die Eiweißstoffe der Körnchen zur Ernährung des Wirtes herangezogen. (Näheres bei BUSICH, l. c.; s. ferner H. WEYLAND, J. w. B., Bd. 51, 1912, S. 1.) (*L.*)

mykotrophe Pflanzen (STAHL) s. Mykorrhiza.

Mykozoocecidien s. Ambrosiagallen.

Myrmekochoren (SERNANDER, K. Sw. Vetensk. Ak. Handl. Bd. 41, 1906), Pflanzen, deren Samen durch Ameisen verbreitet werden; die Samen besitzen zumeist ölhaltige Teile, Elaiosomen (s. d.), welche den Ameisen als Nahrung dienen. (*L.*)

Myrmekodom, -philie, -symbiose, -trophie, -xen s. Ameisenpflanzen.

Myrosinkörner; während Myrosin in den M.-Zellen der vegetativen Organe gelöst auftritt, findet es sich in den Samen der Kruziferen in Form stark lichtbrechender, homogener Körnchen. (SPATZIER, J. w. B. Bd. 25, 1903.) (*L.*)

Myrosinschläuche, -zellen. Bei den Kruziferen, Capparideen, Tropaeoleen, Resedaceen und Limnantheen kommen die ätherischen Öle, die den Vegetationsorganen dieser Pflanzen beim Zerschneiden und Zerreiben den charakteristischen Geruch und scharfen Geschmack verleihen, nicht vorgebildet in den betreffenden Pflanzenteilen vor, sondern sie entstehen erst nach mechanischen Verletzungen infolge Einwirkung eines Fermentes, des »Myrosins«, auf das myronsaure Kali, das dabei in Allylensenföl, Glukose und Kaliumsulfat gespalten wird. Das Myrosin findet sich in eigens differenzierten M. von verschiedenartiger, oft schlauchförmiger Gestalt, die von ihrem Entdecker HEINRICHER den mikrochemischen Reaktionen ihres Inhalts zufolge als Eiweißschläuche bezeichnet wurden. Ihr Myrosingehalt wurde zuerst von GUIGNARD nachgewiesen. Sie enthalten aber nach SCHWEIDLER überdies auch Eiweiß.

Bezüglich der Verbreitung und systematischen Bedeutung dieser Myrosinbehälter, Myrosinschläuche, vgl. SCHWEIDLER in B. B. C. XXVI. 1910, S. 422 ff. (*P.*)

Myxomonaden (nach I. SCHROEDER in E. P. I. S. 9.) Die »Schwärmer« der Myxogasteres bewegen sich, die schwingende Geißel voran, ihren Protoplasmakörper biegend und windend, in verschiedener Weise, bald schnell im Wasser schwimmend, bald hüpfend oder kriechend, und gleichen so gewissen einfachen

Flagellaten (den Monaden), daher werden sie auch als Myxomonaden bezeichnet. Nach einiger Zeit kommen sie zur Ruhe, ihre Geißel verschwindet, sie runden sich mehr ab und gehen in einen amöbenartigen Zustand über (Myxamöben). Vgl. auch amöboide Bewegung unter lokomotorische Bewegung. (*K.*)

Myzel. Der Vegetationskörper der höher entwickelten Pilze besteht aus einem System mehr oder weniger reich verzweigter Fäden (Hyphen), das in seinem natürlichen Zusammenschluß seit TRATTINICK (Fung. austriac. 1805) als Myzelium[1]) bezeichnet wird. Das Myzelium nimmt seinen Ausgang von den Sporen. Die keimende Pilzspore treibt zunächst einen oder mehrere schlauchartige Ausstülpungen hervor, die man Keimschläuche nennt. Diese bringen Seitenäste hervor und verlängern sich durch Spitzenwachstum zu fadenförmigen Schläuchen, die als Hyphen oder Pilzfäden bezeichnet werden.

Als Ausnahme muß das Verhalten solcher Sporen gelten, die unmittelbar fruktifikativ auskeimen, so die Teleutosporen (zur Basidie), die Brandsporen (zum Promyzel), und die der Chytridineae, deren Keimschlauch unmittelbar den Anfang eines Fruchtkörpers bildet. Gewöhnlich verzweigen sich die Hyphen mehr oder weniger reichlich. — Bei einer Reihe niederer Myzelpilze (*Peronosporineae*, *Mucorineae* u. a.) bleibt das M. mit seinen Verzweigungen wenigstens bis zur Entwicklung der Fruchtorgane ungeteilt (einzellig). Bei Mucorineen u. a. zeigt sich manchmal ein Vorgang, welcher als Bildung von Myzelzysten (Gemmen) bezeichnet wird. Dabei zieht sich der Plasmainhalt einzelner Myzelstrecken dichter zusammen und teilt sich in mehr oder weniger regelmäßige Abschnitte, welche häufig stärker anschwellen und sich mit einer dicken Membran umgeben. Auf diese Weise entstehen rundliche, oft in Ketten verbundene, sporenartige Gebilde (Oidien, Chlamydosporen), welche sich später unter günstigen Bedingungen wie Sporen weiter entwickeln können.

Die weitgehendste Differenzierung erfährt das M. der Basidiomyceten, bei denen die Verhältnisse neuerdings genauer untersucht worden sind. Das aus den Keimschläuchen heranwachsende »primäre Myzelium« ist grundsätzlich verschieden von den später auftretenden »sekundären Myzelformationen« (vgl. Falck, Die Lenzitesfäule und die Meruliusfäule des Bauholzes, G. Fischer, Jena 1908 und 1912). Die Hyphen bleiben gleichmäßig dünn und wachsen regellos durcheinander. Sie zeigen wohl bei den meisten Arten oidienartigen Zerfall, wenn die Bedingungen für die Fortentwicklung ungünstige sind. Schnallen und sonstige Differenzierungen fehlen. In sekundären M. sind zwei Systeme zu unterscheiden, das Substratmyzel und das Oberflächenmyzel. Beide besitzen eine bestimmte Wachstumsorientierung und besondere Myzeldifferenzierungen, die Schnallen.

Die Substratmyzelien sind nicht erheblich breiter wie die Fäden des primären und zeigen keine Differenzierung in Haupt und Nebenfäden. Sie führen einfache Schnallen, daneben sind bei bestimmten Arten Medaillons beobachtet. Die weiteste Differenzierung besitzt das Oberflächenmyzel, das wir in den bekannten wattenförmigen oder spinnwebeartigen Belägen an feuchten Stellen auf dem Substrat oder außerhalb desselben antreffen. Die Fäden des Oberflächenmyzels erreichen das stärkste Volum, dessen Größe (Durchmesser) unter normalen Wachstumsbedingungen für jede Art fixiert ist. Die einzelnen Fadensysteme sind in Haupt- und Nebenfäden gegliedert, die letzteren in der Regel dünner, zweigen in bestimmten Winkeln ab und inserieren in bestimmten Abständen an den Knoten. Die Haupthyphen, welche das Längenwachstum in

---

[1]) NECKER, Traité sur la mycetologie (1783), nannte das M. Carcithium, EHRENBERG, Epist. de Mycetogen. in Nov. Act. Acad. L. C., X. (1821), Rhizopodium.

geraden Richtungen fortsetzen, sind dementsprechend in Knoten und Internodien gegliedert. An den Knotenpunkten bilden sich die Scheidewände und die Schnallen, diese einzeln oder zu mehreren wirtelförmig zusammengestellt. (Fig. 220.) Die Seitenzweige sprossen aus den Schnallen oder unmittelbar aus den Fäden oberhalb der Knotenscheidewand.

Eigentümliche Bildungen sind auch die besonders bei *Meliola*[1]) (Perisporiaeen) auftretenden Hyphopodien. Dieselben finden sich an den die Perithecien tragenden Hyphenfäden und sind köpfchen- oder stachelförmige Ausstülpungen der Hyphenzellen, die bald wechsel-, bald gegenständig gestellt sind. Außer den Schnallenfusionen treten bei den Pilzmyzelien noch zwei weitere Fusionsarten auf. Zweigbrücken: a) ein längerer Zweig legt sich mit einer meist etwas gekrümmten Spitze seitlich einer Hyphe an, es erfolgt nach Vorwölbung der Zellwand der getroffenen Hyphe auf der ganzen Berührungsfläche Fusion, und dann wird an der Verschmelzungsstelle eine Membran neu gebildet; b) zwei längere Zweige wachsen mit der Spitze aufeinander zu und verschmelzen mit den Spitzen, in deren Nähe eine Querwand gebildet wird. Berührungsbrücken: Dicht nebeneinander hinlaufende Hyphen verbinden sich durch zwei ganz kurze Ausstülpungen, welche fusionieren und an der Fusionsstelle eine perforierte Querwand ausbilden.

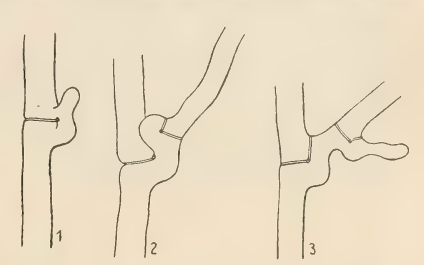


Fig. 220. Hauptfaden mit den ersten 3 Stadien von *Merulius domesticus*. Bei *1* sprossende Schnalle am 1. Knoten; bei *2* primärer Zweigfaden mit basaler Sekundärschnalle; bei *3* sprossende Sekundärschnalle. (Nach FALCK.)

Der »Lebensweise« nach unterscheidet man M., welche in und von abgestorbenen organischen Stoffen leben (saprophytische M.) und solche, welche auf Kosten lebender organischer Stoffe wachsen (parasitische M.). Dabei bezeichnet man die parasitischen M. tierischer Organismen als zoobiotische, die pflanzlicher Organismen als phytobiotische. Diese Bezeichnungen werden oft auf den ganzen Pilz übertragen, man spricht daher von saprophytischen und parasitischen, phytobiotischen und zoobiotischen, und je nachdem der Pilz ganz oder teilweise der Nährsubstanz eingesenkt ist, von epibiotischen und endobiotischen, epiphytischen und endophytischen, epi- und endozootischen Pilzen. Es muß hervorgehoben werden, daß solche Bezeichnungen für einen ganzen Organismus nicht für seine ganze Entwicklungszeit festzuhalten sind. Manche Pilze machen z. B. ihren Entwicklungsgang teils als Parasiten, teils als Saprophyten durch (hemiparasitische Pilze), z. B. viele Askomyzeten. Ebenso müssen die Übergänge zwischen epi- und endobiotischen Pilzen beachtet werden.

Manche Pilze leben meist als Parasiten, können unter Umständen aber auch saprophytisch wachsen, beziehungsweise gezüchtet werden und umgekehrt.

Bei sehr vielen Pilzen haben die vegetativen M. eine beschränkt kurze Dauer, welche der Zeit entspricht, während welcher die Vegetation des Pilzes begünstigt ist; häufig, besonders bei endophytischen Pilzen, fällt diese Zeit mit der wärmeren Zeit des Jahres zusammen und die M. werden daher meist als einjährige M.

[1]) Vgl. GAILLARD, Le genre Meliola (Paris 1892) S. 14.

bezeichnet; nach Beendigung der Vegetationszeit stirbt das M. ab, und die neue Generation muß dann wieder aus den Sporen hervorgehen. — Dem gegenüber stehen die perennierenden M., welche viele Jahre fortleben und jährlich neue Fruchtkörper entwickeln können (z. B. viele Hutpilze, Polyporaceen usw.). Solche M. werden auch pleokarpe M. genannt, im Gegensatz zu den monokarpischen, die immer nur während einer Vegetationsperiode Fruchtkörper erzeugen. — Bei manchen endophytischen Pilzen (z. B. manchen Uredineen) dauert das vegetative M. nur in bestimmten ausdauernden Teilen der Nährpflanze aus und dringt von da jährlich in die einjährigen Teile eine, wo sich dann die Fruchtorgane entwickeln. Solche perennierende M. bringen häufig weitverbreitete Mißbildungen hervor, wie z. B. Krebs und Hexenbesen. (s. d.)

Eine besondere Form des vegetativen M. ist das Dauermyzel. Dieses ist dazu bestimmt, den Pilz über eine seiner Vegetation ungünstige Zeit hinwegzubringen, stellt also einen Ruhezustand desselben dar. Die Dauermyzelien haben äußerlich Ähnlichkeit mit Fruchtkörpern, sind auch früher unter bestimmten Gattungsnamen als besondere Pilzformen beschrieben worden. Hierher gehören zunächst die Dauerhyphen, feste Fadengeflechte, wergartig oder zottig, wie das allverbreitete, schwarze, filzige, rasenbildende »Rhacodium cellare« und die gelben oder rotbraunen, als »Byssus«, »Ozonium auricomum« oder »Domatium stuposum« bezeichneten zottigen Überzüge an Holz und Mauerwerk, welche Dauermyzelien von *Coprinus radians* und verwandten Arten sind. Ferner sind hierzu zu rechnen die Syrrotien (s. d.), meist wurzelartige, dunkelberindete, oft verzweigte Gebilde, und die »Rhizomorpha« die sich durch Spitzenwachstum verlängert. — Üb. homo- u. heterothallische M. s. unter Befruchtungstypen d. Pilze S. 97. (*F.*)

myzeliarer Rand s. Prothallus.

Myzelzysten s. Myzel.

N.

Nabel = Hilum, s. Samen.

Nabelstrang = Funiculus, s. Samenanlage.

Nachbarbestäubung s. Bestäubung.

Nachbarkreuzungen s. Vizinismus.

Nachruhe s. Ruheperioden.

Nachtblumen (Sprengel) heißen solche Blumen, welche bei Tage geschlossen, welk und unansehnlich sind, sich abends öffnen und dann durch Färbung oder starken Duft (oder beides) auffällig werden (ex Kirchner, S. 48). (*P.*)

Nachtfalterblumen, Nachtschwärmerblumen s. Falterblumen.

Nachtstellung s. Nyktinastie.

Nachwirkung s. Erregung und Mneme.

nackte Zellen s. Gymnoplasten.

nacktfüßige Zweige der Characeen: Sowohl aus den Blattachseln überwinterter Stengelknoten als auch aus anderen Zellen des Knotens bilden sich oft unberindete Zweige, sogenannte »n. Z.«, aus denen später normale Zweige hervorgehen. Die Zweigvorkeime entstehen an denselben Stellen wie die nacktfüßigen Zweige, häufig neben diesen, und gleichen völlig den aus keimenden Sporen sich bildenden Vorkeimen. (Holtz in Kryptfl. v. Brandenburg IV 1, S. 23). (*K.*)

Nadelblatt: Das N. oder pinoide Blatt (bei Koniferen, Proteaceen, *Ulex europaeus* u. a.) ist, nach Warming, S. 193, lang, linealisch, spitz und hat häufig ein mehr oder weniger zentrisches Chlorophyllgewebe. Die Blatt-

oberfläche ist im Verhältnis zu dem Volumen viel kleiner als bei einem flachen Blatte mit demselben Volumen, die Verdunstungsoberfläche also relativ geringer.

Nährboden. Ernährungsphysiolog. Versuche verlangen oft, daß Pfl. auf künstl. Böden, sog. Nährböden, kultiviert werden. WIEGMAN und POLSTORFF benutzten zu ihren fundamentalen Vers. unlösliche Nährböden wie Platinschnitzel oder Bergkrystallpulver oder geglühten und gewaschenen Sand, dem verschiedene lösliche Mineralsalze beigegeben wurden. Heute benutzt man für höhere Pflanzen neben Sandkulturen vorwiegend die von KNOP (1860) und SACHS (1860) eingeführte Wasserkultur, d. h. eine wässerige Lösung (Nährlösung) verschiedener Salze, welche den Bedarf an anorganischen Stoffen decken. Für die Entwicklung und das Gedeihen der Pfl. kommt neben der Zusammensetzung auch die Reaktion, Konzentration und Menge der angewandten Nährlösung in Betracht.

Für heterotrophe Organismen ist eine organische Nährlösung erforderlich. Man unterscheidet dabei zwischen flüssigen Nährböden (Bouillon, Milch) und festen Nährböden. Die größte Bedeutung für Bakterien- und Pilzkulturen gewannen die von ROB. KOCH (1881) eingeführten, durchsichtigen und schmelzbaren Nährböden wie Gelatine und Agar (Nährgelatine, Nähragar), die mit verschiedenen Zusätzen versehen werden. (Dementsprechend unterscheidet man Fleischsaft-, Würze-, Molkengelatine usw). Vgl. unter elektive Kultur und Reinkultur. Lit. bei Osw. RICHTER »Bedeutung der Reinkultur« Berlin, 1907 und KÜSTER, E. Anltg. z. Kultur d. Mikroorg. Lpz. und Berl. II. Aufl. 1913. (*L.*)

Nährepidermis, eiweißreiches Hautgewebe der Gallen, dessen Zellinhalt von den Gallentieren verzehrt wird. (*Kst.*)

Nährgewebe: 1. bei Gallen s. Nährepidermis; 2. N. der Samen s. Samen.

Nährhaare, eiweißreiche Haare in Gallen (namentlich in Milbengallen), deren Inhalt von den Gallentieren verzehrt wird. (*Kst.*)

Nährlösung s. Nährboden.

Nährpflanze = Wirtspflanze, s. Parasitismus.

Nährplasma (STRASBURGER, in Anat. Anz. VIII. Nr. 6/7 1893) = Trophoplasma, s. Zytoplasma.

Nährsalze, -stoffe. Wie die qualitat. chem. Analyse des Pflanzenkörpers lehrt, können sich die verschiedensten Elemente an seiner Zusammensetzung beteiligen; neben Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff finden sich regelmäßig bestimmte Mineralstoffe oder Aschenbestandteile. Aus den Kulturversuchen ergibt sich, daß nur ein Teil der unter diesen vertretenen Elemente für die normale Entwicklung unumgänglich notwendig ist; es sind für die höheren Pflanzen die Elemente: Kalium, Calcium, Magnesium, Phosphor, Schwefel und Eisen. Man bezeichnet sie als echte, eigentliche, unentbehrliche oder notwendige Mineralstoffe. Für manche Algen und Pilze ist übrigens auch Calcium entbehrlich (Molisch), während hinwiederum für Bacillarien die Kieselsäure als Nährstoff in Betracht kommt (Richter).

Andere mehr oder minder häufig anzutreffende Elemente wie Natrium, Chlor, Kieselsäure u. a. sind f. d. Entwicklung entbehrlich aber jedenfalls nicht nutzlos, wenngleich eine genauere Einsicht über ihre Bedeutung derzeit noch aussteht (entbehrliche M.). Sie könnten zur Neutralisation von Säuren, zur Regulierung des osmotischen Druckes oder der Plasmapermeabilität in Betracht kommen. Eine dritte Kategorie von Mineralstoffen ist schon in geringer Konzentration schädlich; man kann diese Gruppe (z. B. Kupfer, Zink u. a.) als Giftstoffe zusammenfassen, doch ist zu bedenken,

daß auch jeder an sich günstige Nährstoff in größerer Konz. eine Giftwirkung äußert. In sehr großen Verdünnungen wirken diese Giftstoffe als Reizstoffe, indem sie das Wachstum stimulieren. Die aufgeführten Nährstoffe werden natürlich nicht als Elemente aufgenommen (nur Sauerstoff und unter Umständen Stickstoff und Wasserstoff machen eine Ausnahme); es wird Kohlenstoff von der autotrophen Pfl. als Kohlendioxyd, Stickstoff meist als Ammoniak oder Nitrat, Mineralstoffe in Form von löslichen Salzen (Nährzalze) aufgenommen. Heterotrophe Pfl. hingegen nehmen die Nährstoffe zum Teil oder vollständig in organischer Bindung (d. h. in Form von Kohlenstoffverbindungen) auf. Vgl. »physiologisch aequilibrierte Nährlösungen«. (*L.*)

Nährschicht d. Samen s. Hartschicht.

Nährstofflösung s. Nährboden.

Nährwasser: Das von der Pflanze aufgenommene Wasser kann als sehr verdünnte Nährlösung aufgefaßt werden, welche die verschiedensten Stoffe aus der Atmosphäre, aus den Bodenmineralien und aus dem organischen Humus gelöst enthält. In diesem Sinne kann man mit Noll von N. sprechen.

Nährwurzeln d. Epiphyten s. Haftwurzeln.

Nährzellen der Hepaticae s. Sporogon d. H.

Nagel d. Petalen s. Korolle.

Nagelgallen. Diejenigen Beutelgallen (s. d.), welche auf der Ober- und Unterseite einer Blattspreite sichtbar werden, derart, daß das Wirtsorgan wie mit einem Nagel durchschlagen erscheint. (*Kst.*)

Nahrungsvakuolen s. unter kontraktile Vakuolen.

Naht: 1. = Raphe d. Bazillarien s. d.; 2. = Fruchtnaht s. Gynoeceum.

nanandrische Oedogoniaceen s. Zwergmännchen.

Nanismus (Verzwergung)[1]. Ausbildung von Individuen, die in den oberirdischen Teilen im Verhältnis zu normalen unter normalen Bedingungen gediehenen Exemplaren derselben Art stark reduziert, »verzwergt« sind. Die hauptsächliche Ursache für N. ist Bodentrockenheit. Sorauer (1909) und Frank (1895). (*Kst.*)

Nannoplankton s. unter Plankton.

Napfflieger s. Flugorgane.

Narbe s. Gynoeceum.

narbennachreif (Nickel, B. C. Bd. 49, S. 10) = Protandrie s. Bestäubung.

narbenvorreif (Nickel) = Protogynie s. Bestäubung.

Narkotika: Stoffe, welche das Plasma reversibel lähmen (Narkose), d. h. bestimmte Stoffwechsel- und Reizvorgänge vorübergehend herabsetzen oder sistieren. Im Zustande der Narkose ist das Empfindungsvermögen mehr oder minder erloschen, es ist Anästhesie eingetreten. Overton (Studien üb. Nark., Jena 1901) unterscheidet indifferente N. (d. h. solche, welche sich durch die chem. Indifferenz ihrer Moleküle gegenüber dem Plasma auszeichnen) und basische N. Erstere lassen sich von den Anaesthetica nicht trennen; in ihre Gruppe gehören Alkohol, Äther, Chloralhydrat usw. Die basischen N. wirken auch, wenn sie in Form von Salzen zugeführt

---

[1]) Unter Gigantismus versteht man dagegen den »Riesenwuchs«, wie er durch Nahrungsüberschuß bedingt wird. (*L.*)

werden, nur durch ihren basischen Bestandteil. (Üb. die Theorien d. Narkose u. ihre Kritik, vgl. HÖBER, Phys. Chem., III. Aufl., Lpz. 1911, S. 210.) (*L.*)

Narko(tropismus) s. Reiz.

Narrentaschen, die durch *Exoascus pruni* verunstalteten, mit unvollkommen entwickeltem Kern ausgestatteten Pflaumenfrüchte. Vgl. Mykocecidien. (*Kst.*)

nasse Fäule s. Fäule.

Nastien (DE VRIES, in Arbeit. d. Würzb. Inst. I. 1872, S. 252): Krümmungen, die an physiologisch dorsiventralen Organen durch allseitige Reize infolge einseitig geförderten Längenwachstums entstehen. In Erweiterung der ursprünglichen Definition bezeichnet man mit PFEFFER als N. jede durch diffuse Reize bewirkte Krümmung ohne Rücksicht auf die Mechanik der Reaktion. Zur Kennzeichnung der bewirkenden Ursache bzw. der geförderten Flanke unterscheidet man Photo-, Geo-, Auto-Nastie usw. bzw. Epi-, Hypo-, Paranastie usw. (PFEFFER, II, S. 83), je nachdem die Ober-, Unterseite oder Flanke im Wachstum gefördert ist. Die zusammengesetzten Termini, wie Photoepinastie usw. erklären sich nach obigem von selbst (vgl. auch unter Epinastie u. Tropismus). WIESNER unterscheidet neuestens zwei Formen der autonomen Nastien (Autonastien): Orthonastie mit einer, gewöhnlich vertikalen, aber immer stationären Symmetrieebene (Epi-, Hypon. d. Blätter) und Plagionastie, welche dadurch charakterisiert ist, daß sich während des Wachstums die Symmetrieebene der sich bewegenden Blätter fortwährend ändert. (Flora, V, 1913, S. 139.) Auf ihr beruht die Scheitelung der Tannennadeln. — Vgl. insbes. KNIEP, J. w. B., Bd. 48, 1910, S. 30. (*L.*)

Nastismus s. Reaktion und Nastien.

natürliches System s. System.

natürliche Zuchtwahl (Auslese) s. DARWINs Selektionslehre.

naturalisierte Pflanzen. Auf Grund der Arbeiten besonders französischer Autoren gelangt THELLUNG (La flore adventice de Montpellier, 1912, S. 638) zu folgender Definition: »Naturalisiert heißt eine Art, die in einem bestimmten Gebiete vor der historischen Periode nicht existierte, dann durch die bewußte oder unbewußte Tätigkeit des Menschen (oder durch eine unbekannte Ursache) dorthin gelangte und nun dort alle Merkmale einer wilden einheimischen Art wahrnehmen läßt, d. h. sie wächst und vermehrt sich mit natürlichen Fortpflanzungsmitteln (Samen, Knöllchen, Bulbillen usw.) ohne die direkte Hilfe des Menschen, kommt mehr oder minder häufig und regelmäßig an den ihr zusagenden Standorten vor und hat sich durch eine Reihe von Jahren (selbst mit außergewöhnlichen klimatischen Erscheinungen) gehalten.« THELLUNG teilt die naturalisierten Arten ein in:

Neophyten (Neubürger), die an natürlichen Standorten wachsen, scheinbar der wilden Flora angehören und vom Menschen unabhängig sind, und Epoekophyten (Kolonisten), die nur an künstlichen Standorten (wie Ackerland, Mauern, Schutt) gedeihen und infolgedessen indirekt vom Menschen abhangen. Wenn sie dabei stets nur sehr unregelmäßig und vorübergehend erscheinen, heißen sie Ephemerophyten (Nomaden).

Es wird in manchen Fällen schwierig, die naturalisierten Arten von wilden zu unterscheiden; die Hauptkriterien bilden dann historische Nachweise, Zer-

splitterung des Areales, sporadisches Vorkommen, systematische Beziehungen, zuweilen (z. B. *Acorus Calamus*) auch Sterilität. (*D.*)

Nebelwald s. Wald.

Nebenblatt s. Stipulae bzw. Ligula d. Selaginellaceen.

Nebenfruchtformen, Nebenfruktifikationen nennt man bei den Pilzen die neben den eigentlichen Fruktifikationen (wie Asci oder Basidien) auftretenden Vermehrungsorgane (wie Konidien, Chlamydosporen usw.). (*K.*)

Nebenkern (BELAJEFF), **Nebenkörper** s. Blepharoblast.

Nebenkrone = Parakorolle, s. Korolle.

Nebenpusulen s. unter Pusulen.

Nebenrippen s. Umbelliferenfrüchte.

Nebensporangien s. Konidien.

Nebensymbiose = Parasymbiose.

Nebensympodien nennt R. WAGNER (in S. Ak. Wien, Bd. 110, S. 522ff.) diejenigen Sympodien, welche sich aus der Achsel des nicht geförderten Vorblattes entwickeln. Demgemäß gibt es in komplizierten Pleiochasien N. verschiedener Ordnung; dieselben weisen meist nicht den regelmäßigen Bau auf wie die Achselprodukte des geförderten Vorblattes, und zeigen infolgedessen auch mehr Varianten. (*W.*)

Nebentypus nennt die Formationslehre eine edaphisch bedingte Varietät der Assoziation. (*D.*)

Nebenvakuole s. kontraktile Vakuole.

Nebenwurzeln s. Wurzeln.

Nebenzeilen = Parastichen s. Blattstellung.

Nebenzellen s. Haare, Spaltöffnung u. Spaltöffnungstypen, phyletische.

negative Spannung = Zugspannung s. Gewebespannung.

negative Tropismen s. unter den betreffenden Hauptworten.

Neismus s. Reaktion.

Nekriden (BRAND, 1903) s. unter Spaltkörper.

Nekrobiose (K. H. SCHULTZ und VIRCHOFF) im weiteren Sinne umfaßt nach VERWORN (Allg. Physiol. V. Aufl. 1909, S. 380) »diejenigen Prozesse, die mit einer unheilbaren Schädigung des normalen Lebens beginnend schneller oder langsamer zum unvermeidlichen Tode führen«. (Der damit vielfach synonym gebrauchte Begriff Degeneration ist nicht eindeutig und wird in verschiedenem Sinne gebraucht.) VIRCHOW selbst unterschied zwischen Nekrose, wenn der betreffende Teil nach dem Tode in seiner ursprünglichen Gestalt erhalten bleibt, und Nekrobiose, wenn er in seiner Form vollständig zerstört wird. Die nekrobiotischen Prozesse vermitteln also den allmählichen Übergang vom Leben zum Tode.

Nach BEYERINCK werden bei der Nekrose die Enzyme gleichzeitig mit dem Tode des Plasmas zerstört, während bei der Nekrobiose die Enzyme nach dem Plasmatod in Tätigkeit bleiben. VERWORN unterscheidet zwei Gruppen nekrobiotischer Prozesse: 1. histolytische Prozesse, bei welchen normale Lebensprozesse nach und nach ausfallen, ohne vorher eine wesentliche Änderung zu erfahren. Der einfachste hierher gehörige Fall ist die Atrophie. Sie beruht auf dem allmählichen Erlöschen der zum Aufbau und zur Neubildung der lebenden Substanz erforderlichen Prozesse, wodurch diese an Menge einbüßt und schließlich völlig zerfallen kann; die Zelle oder ein Gewebe »atrophiert«. (Inaktivitätsatr. infolge Nichtgebrauchs eines Organs, senile Atr. infolge von zunehmendem Alter, Nahrungsentzug u. a.) 2. metamorphotische Prozesse,

dadurch charakterisiert, daß gewisse Lebensprozesse eine »perverse Bahn« einschlagen, so daß Stoffwechselprodukte angehäuft werden, welche normal nicht oder nur als vorübergehende Zwischenstufen gebildet werden. Hierher gehören viele Fälle von Degeneration (s. d.) Nach VERWORN, l. c. Vgl. Nekrose. (*L.*)

Nekroparasiten s. pathogen.

Nekrose, das Absterben von irgendwelchem Pflanzengewebe, das noch in räumlichem Zusammenhang mit dem lebenden Organismus steht. Nekrotische Gewebe erfahren meist weitgehende chemische Veränderungen. (Vgl. auch Brand, Fäule, Kernholz, Schutzholz.) Um nekrotische Herde bildet sich in vielen Fällen Wundkork (s. d.), der jene einkapselt und von den lebenden Teilen des Organismus separiert. Vgl. unter Nekrobiose. (*Kst.*)

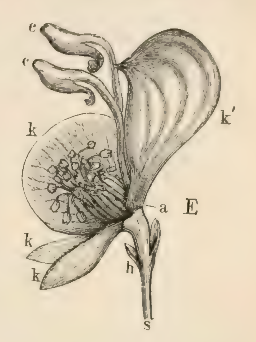


Fig. 221. Blüte von *Aconitum*: *s* Blütenstiel, *h* Vorblätter, *k-k*[1] Kelchblätter (Perigon), *c* die zu Nektarien umgewandelten Petalen, *a* Staubgefäße. (Nach PRANTL.)

Nektarien nennt man diejenigen Sekretionsorgane, welche einen meist süßen Saft (Honig oder Nektar) ausscheiden, der von den Insekten aufgesucht wird. Sie bilden sich an den Blattgebilden oder der Achse der Blüten, so an den Perigonblättern von *Fritillaria*, den Staubblättern von *Rheum*, an Staminodien oder umgewandelten Petalen bei Ranunculaceen (vgl. *c* in Fig. 221), als fleischige Polster auf den Karpellen bei den Umbelliferen (Fig. 222), als schizogene Behälter in den Scheidewänden des gefächerten Fruchtknotens der Liliifloren (Septaldrüsen), als Wucherungen der Blütenachse nächst den Karpellen bei Rutaceen u. a. Derartige Wucherungen der Blütenachse, welche oft einen ringförmigen Wall oder ein Polster bilden, werden als Discus bezeichnet. (Vgl. auch unter Receptaculum.) (Nach PRANTL-PAX.)

Aber auch außerhalb des Schauapparates der Blüte, bzw. an den Vegetationsorganen werden N. beobachtet (extraflorale [CASPARY], extranuptiale [DELPINO] oder asexuelle [KNY]). So ist nach GOEBEL z. B. bei *Sambucus nigra* meist das ganze Nebenblatt in ein N. verwandelt, und bei Kakteen hat man beobachtet, daß ganze Blattanlagen zu N. umgebildet werden; so kommen nach GANONG (in Flora Bd. 79, 1894, S. 56ff.) bei einer Anzahl Opuntien alle Übergänge von Dornen zu N. vor. Auch bei Farnen (z. B. *Pteridium aquilinum*) treten N. am Fuße der Wedelspindeln erster und zweiter Ordnung auf. Vgl. Fig. 223.

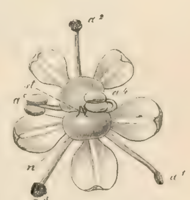


Fig. 222. Blüte von *Conium maculatum*: *a* Staubblätter, *st* Narben, *n* Nektarien. (Nach MÜLLER.)

Nemathecien der Rhodophyten sind warzenförmige oder ausgebreitete Erhabenheiten der Thallusoberfläche, welche aus senkrechten, untereinander parallelen Gliederfäden bestehen, die durch Auswachsen der Zellen der äußeren Thallusschichten gebildet werden. Sie enthalten entweder Tetrasporangien oder Antheridien (HAUCK, Meeresalg. S. 9). (*K.*)

Nematoblasten (A. ZIMMERMANN, in B. B. C. III, 1893, S. 215): Faden-

förmige Differenzierungen unbekannter Natur, die sich im Zytoplasma von Pflanzenzellen finden. S. auch unter Chondriom.

Nematogone (CORRENS) s.Brutorgane des Musci.

Neochlorophyll (MARCHLEWSKI) = a-Chloroph. (WILLSTÄTTER).

Neo-Endemismus s. Endemismus.

Neo-Epigenesis, Neo-Evolution s. unter Evolutionstheorie.

Neolamarckismus s. unter Artbildung.

Neophyten s. naturalisierte Pflanzen.

Neotenie s. Helikomorphie.

neotropisches Florenreich, Neotropis s. Florenreiche.

Neo-Vitalismus s. Vitalismus.

Nepoten, Nepotengenerationen. Nach HANS WINKLER (Unters. über Pfropfbast. I, Jena 1912) soll nur die F_1-Generation (s. d.) als Bastard-Generation bezeichnet werden. Für die F_2-, F_3- usw. Gen. wird der obige Name vorgeschlagen. (*T.*)

Nereiden s. Hydatophyten.

neritisches Plankton siehe Plankton.

Nervatur, Nerven s. Blattnervatur.

Nervenparenchym (KERNER, I. 1887, S. 436) = Begleitparenchym, s. d.

Nervillen s. Blattnervatur.

Nesselkapseln der Flagellaten s. Trichozysten.

Nestepiphyten s. Epiphyten.

Nestwurzeln s. Luftwurzeln.

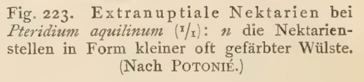


Fig. 223. Extranuptiale Nektarien bei *Pteridium aquilinum* (1/1): *n* die Nektarienstellen in Form kleiner oft gefärbter Wülste. (Nach POTONIÉ.)

Netzblatt nennt NEGER, (Biol. 1913, 262) das zur Erleichterung des Gasaustausches netzförmig durchbrochene Blatt von *Ouvirandra fenestralis* u. a. (*L.*)

Netzgefäße s. Gefäße.

Netznerven s. Blattnervatur.

Neubildung s. unter Regeneration.

Neubildungsreize s. formative Wirkungen.

Neubürger = Neophyten, s. naturalisierte Pflanzen.

Neuentfaltung s. unter Regeneration.

Neuropterocecidien, die von Neuropteren (Netzflüglern) erzeugten Gallen (s. d.). (*Kst.*)

neutrale Faser s. mechanische Bauprinzipien.

neutrale Schwärmer sind solche neben den Gameten gewisser Algen vorkommende Schwärmer, die ohne jede Kopulation rasch zur Ruhe kommen und keimen (O. I, S. 471). (*K.*)

nezessäre Adventivsprosse = Erneuerungssprosse, s. Sproßfolge.

Niederblätter (C. SCHIMPER): Die Bezeichnung N. bezieht sich zunächst auf die Blattbildung an unterirdischen Sprossen. Wir finden hier, wo die Blätter als Assimilationsorgane nicht in Betracht kommen können, sie wesent-

lich einfacher gestaltet, als an oberirdischen Teilen, meist in Gestalt einfacher Schuppen, deren Funktion im Schutze des Vegetationspunktes besteht, bei manchen Pflanzen werden sie auch zur Aufbewahrung von Reservestoffen benutzt (vgl. z. B. unter Zwiebel, sowie die dort gegebene Abbildung). Mit diesen Blattbildungen stimmen nun ihrer Bildung und Funktion nach an oberirdischen Teilen die Knospenschuppen (s. auch diese) so sehr überein, daß man auch sie mit demselben Namen bezeichnet hat, der insofern auch hier berechtigt ist, als diese Blattgebilde bei einem aufrecht wachsenden Sproß in der »niederen« Region stehen, auf sie folgen erst die Laubblätter (s. diese).

Die N. gehen aus Umbildung von Laubblattanlagen hervor. Diese Umbildung kann auf dreifache Weise erfolgen: entweder entspricht das N. dem ganzen metamorphosierten Laubblatt; oder es entspricht einem reduzierten Laubblatt und ist in diesem Fall bald dem Blattgrund (= Blattscheide), bald zwei Stipeln äquivalent. (Nach GOEBEL II, S. 573.) (*G.*)

Niederblattformation (-region) s. Blattfolge.

Niederblattstamm s. Mittelblattstamm.

Niederholz empfiehlt SCHIMPER (Pflanzengeogr. S. 186) als gemeinsame Bezeichnung für Zwergbäume und -Sträucher; es ist naturgemäß weniger anspruchsvoll als Baumbestand. (*D.*)

Niedermoor s. Flachmoor.

Niederschlagsmembranen nach dem Entdecker auch Traube'sche Membranen oder -Zellen genannt, sind kolloidale, semipermeable Membranen, d. h. sie sind wohl für das reine Lösungsmittel (Wasser) durchlässig, für gewisse gelöste Stoffe jedoch impermeabel. Sie entstehen z. B. durch Zusammenbringen von Ferrozyankalium mit Kupferchlorid, Tannin mit Leim usw. (PFEFFER, Osmot. Unters. 1877, HÖBER, Physik. Chem. der Zelle und Gew.). Auch die Hautschicht des Plasmas besitzt innerhalb gewisser Grenzen die Eigenschaft der Semipermeabiltät[1]). (*L.*)

Niedersprosse = Katablasten.

Niederungsmoor, verballhornt aus Niedermoor s. Flachmoor.

nierenförmige Blätter s. Blattformen.

Nischenblätter s. Heterophyllie.

Nitrat-, Nitrit-, Nitro-Organismen, Nitrifikation s. Stickstoffassimilation.

nitrophile Pflanzen = Nitrophyten.

Nitrophyten (A. F. W. SCHIMPER, S. Ak. Berlin, 1890, II, nach WARMING) = Ruderalpflanzen s. d.

nivale Stufe s. alpine Stufe.

Nodus = Knoten s. Achse.

Nomaden s. naturalisierte Pfl.

Nomophylla (EICHLER) s. Blattfolge.

normal s. abnorm.

Normaltiefe (ROYER, in Bull. Soc. Bot. France XVII, 1870): Die Tiefe unter der Erdoberfläche, die ein Geoblast einer bestimmten Pflanzenart ein-

[1]) Über die Permeabilitätsverhältnisse d. Zellmembran vgl. HANSTEEN-CRANNER, J. w. B., Bd. 53, 1914, S. 536.

hält und wieder zu erreichen sucht, wenn er in eine andere Tiefe gebracht wurde. (*D.*)

Notbefruchtung (KUNZE) = Erschütterungsbefruchtung s. d.

Nothogamie s. Bestäubung.

notorrhizer Embryo s. Embryo.

nototrib (DELPINO) ist die Pollenablagerung, bei der der Blütenstaub vom Rücken des Bestäubers aufgenommen wird (nach KIRCHNER, S. 48). (*P.*)

Notreife des Getreides: N. liegt vor, wenn infolge anhaltender Trockenheit die Halme sich zu verfärben beginnen, wie es zur Zeit der Reife zu sein pflegt, obwohl die Körner noch nicht völlig ausgebildet sind. (*Kst.*)

notwendige Sprosse s. Sproßfolge.

nucleolus s. Nukleolen.

nucleus = Zellkern s. d.

Nuculanium (RICHARD, Anal. du fruit 1808) s. Polykarpium.

Nudelpump(-spritz-)einrichtung s. Bienenblumen.

Nüsschen der Sporenknospen s. diese.

nützliche (= notwendige) Sprosse s. Sproßfolge.

nukleares Endosperm. Die Bildung des sekundären Endosperms erfolgt bei den Angiospermen auf sehr verschiedene Weise. In der großen Zahl der hierbei auftretenden Variationen sind namentlich zwei Grenzfälle zu unterscheiden, welche durch Übergänge miteinander verbunden sind. Diese sind das nukleare und das zellulare Endosperm. Das n. E. ist dadurch charakterisiert, daß die Endospermbildung mit einer raschen Kernvermehrung einsetzt, auf die keine oder erst später Zellbildung mit unbestimmter Zellwandorientierung folgt. Im Gegensatz hierzu ist das z. E. durch sofortige Zellbildung mit bestimmter Wandorientierung wenigstens nach den ersten Kernteilungen charakterisiert. Für die Übergangsstadien wurde von verschiedenen Autoren eine ziemlich weitschweifige Terminologie geschaffen, die sich aber bis heute noch nicht eingebürgert hat, weshalb auf ihre Wiedergabe hier verzichtet wird. Nach JACOBSSON-STIASNY erweist sich die spezielle Art der E.bildung bei kritischer Berücksichtigung der Gesamtorganisation als wertvolles phyletisches Merkmal. So stimmen die *Plumbaginales* in der nuklearen Endospermbildung mit den *Centrospermae* überein, zu denen sie auch sonst deutliche phylogenetische Beziehungen aufweisen, die *Monochlamydeae* erweisen sich mit Ausnahme der auch sonst abweichenden *Santalales* und *Piperales* nach dieser Richtung als einheitlich usw. Vgl. E. JACOBSSON-STIASNY, S. Akad. Wien, Bd. 123, 1914. Daselbst ausführliche Literatur. (*P.*)

Nukleinkörper (ZACHARIAS, Flora 1895) s. Karposomen.

Nukleolen (vgl. auch unter Zellkern). Kugelige, innerhalb des Nucleus gelegene Körper ohne eigene Individualität, die sich bei jeder Mitose auflösen und, wie manche glauben, Reservesubstanz darstellen (s. z. B. STRASBURGER Progr. I. 1907, S. 75/76); andere betrachten sie mit HAECKER als »Kernsekrete«. Mit den Chromosomen hängen sie bei den höheren Pflanzen nicht zusammen, anders ist es bei gewissen Algen (*Spirogyra*, s. hier die Zusammenfassung von TRÖNDLE. Zeitschr. f. Botan. 1912), wo die Nukleolen sicher chromatinhaltig sind (vgl. auch unter Euglenakern und Zellkern). — Die Nukleolen der höheren Pflanzen sind mikrochemisch gegenüber dem Chromatin

durch eine Reihe von Reaktionen geschieden (s. vor allem ZACHARIAS: Progr. III, 1910, NĚMEC das Problem der Befruchtungsvorgänge usw. Berlin 1910). (*T.*)

Nukleoplasma: Das Plasma des Zellkerns.

Numerotypus (JOHANNSEN, Elemente der exakten Erblichkeitslehre, 1909, S. 307) im Gegensatz zu Biotypus, ein scheinbar einheitlich aufzufassender Typus, der nur durch statistische Methoden als solcher erkannt ist. (*T.*)

nuptiale Nektarien sind solche, die innerhalb des Bereiches der Blüte auftreten und der Sicherung der Fremdbestäubung dienen. (*P.*)

Nuss s. Nux und Monokarpium.

Nutationen, Nutationsbewegungen. Dieser schon von DUHAMEL (Naturg. d. Bäume II, 1765, S. 116) und DE CANDOLL (Pflanzenphys. II, 1835, S. 606) gebrauchte Terminus wird heute für alle durch Wachstum vermittelten Bewegungen angewendet, gleichgiltig ob sie autonomen oder aitionomen Ursprungs sind (SACHS, PFEFFER). Manche Autoren beschränken jedoch den Begriff auf d. autonomen, durch Wachstum vermittelten Krümmungsbewegungen.

Nimmt man die weitere Fassung an, so kann man unterscheiden zwischen N., welche durch außerhalb der Pflanze gelegene Ursachen (Reize) veranlaßt werden, (rezeptive, paratonische (WIESNER) oder aitiogene (PFEFFER) N.) und solchen, die auf inneren, d. h. in der Organisation der Pflanze gelegenen Bedingungen beruhen: spontane (WIESNER) oder autonome, autogene N. (PFEFFER). Zu den ersteren gehören vor allem die verschiedenen Formen der Tropismen, soweit die Reaktion durch Wachstumsvorgänge vermittelt wird (s. unter den einzelnen Tropismen.) In die Kategorie der spont. N. gehören hauptsächlich folgende Wachstumskrümmungen: 1. Die einfache Nutation, wie WIESNER (S. Ak. Wien Bd. 77, 1878 und Bewegungsvermögen 1881) die spontane Hakenkrümmung von Sproß- und Zweigenden bezeichnet. Während die (spontane) Epinastie naturgemäß nur an plagiotropen Sprossen auftritt, wo ein Unterschied zwischen Ober- und Unterseite vorhanden ist, trittt die e. N. auch an orthotropen (allerdings physiologisch dorsiventralen Sprossen) auf, bei welchen man demnach eine Vorder- und Hinterseite unterscheiden kann. Gewisse Fälle von Hakenkrümmung werden heute auf Lastkrümmung (s. d.) oder positiven Geotropism. zurückgeführt. (Vgl. SPERLICH, J. w. B., L, 1912.) — 2. Die spontanen Formen der Epi- und Hyponastie (s. d.). — 3. Die undulierende N. (WIESNER). Einfach nuterierende dikotyle Keimlinge erscheinen in einem gewissen Entwicklungsstadium S-förmig gekrümmt; an die obere hakenförmige schließt sich unten eine schwächere, entgegengesetzt gerichtete Krümmung an, welche mit einem zweiten Wachstumsmaximum zusammenfällt. (Dieses 2. Max. soll nach HOKE [S. Ak. Wien 1912] nur unter dem Einflusse der Laboratoriumsluft auftreten. Das 2. Max. und die dadurch bedingte Krümmung wäre somit als Chemonastie zu bezeichnen und aus der Reihe der spont. Nutationen zu streichen.) 3. Revolutive Nutation (Sachs) wurde früher die N. bezeichnet, welche Schlingpflanzen zum Umwinden der Stütze befähigt. (s. unter Winden.) 4. Rotierende Nutation (Noll, Bd. 43, 1885). Das schief oder horizontal stehende Ende der Pflanzen wird in Kreisen oder Ellipsen herumgeführt, indem das geförderte Wachstum immer neue Flanken ergreift; diese N. gleicht äußerlich der kreisenden Beweg. der Windepflanzen, ist aber völlig autonom. (Nach JOST, S. 630.) Nach der neuesten Darstellung ist rotierende Nut. und Transversalkrümmung der Windepflanzen auf die gleiche Eigenschaft zurückzuführen, die als Zyklonastie bezeichnet wird. (Bremekamp, Rec. trav. bot. Néerl. IX. 1912.) Nimmt die kleine Achse der Ellipse, in welcher sich die Spitze bewegt, ab, so wird die Bahn immer schmäler und die Beweg. geht schließ-

lich über in die 5. Pendelnde Nutation, bei welcher sich die Beweg. annähernd in einer Ebene vollziehen. 6. Circumnutation (DARWIN). Die Spitze des Organs beschreibt infolge ungleicher Längenzunahme der einzelnen Flanken eine komplizierte Raumkurve. Die C. ist nach DARWIN (The power of movements 1880) außerordentlich verbreitet. Bisweilen sind die regellosen Krümmungen schon für das freie Auge sehr auffällig, bald sind die Unregelmäßigkeiten der Bewegung nur mikroskopisch festzustellen. Begreiflicherweise sind Unregelmäßigkeiten in den Zuwachsbewegungen viel häufiger als eine ideal geradlinige Fortbewegung des wachsenden Gipfels, die übrigens gleichfalls als autonome Beweg. aufgefaßt werden kann. DARWINS Ansicht, daß die Circumnutation die Urform der Beweg. darstelle, von welcher sich alle übrigen Beweg. ableiten lassen, wurde durch WIESNER (Bewegungsvermögen, Wien 1881) widerlegt. 7. Laterale N. (WIESNER, S. Ak. Wien, Bd. 106, 1897), autonome Krümmungen nach der Flanke eines Organs. 8. Unterbrochene N. (WIESNER, Beweg.-verm. l. c.): die aufeinander folgenden Internodien monopodialer Sprosse bilden in einer Ebene oder im Raume eine Zickzacklinie, je nachdem die Bl. nach $^1/_2$ oder höheren Divergenzen angeordnet sind; die dem Bl. zugewendete Seite der Achse bildet dabei immer den größeren (erhabenen) Winkel. — Nach dem zeitlichen Verlaufe unterscheidet man ephemere oder einmalige Nutationen, wobei die vorhandene Krümmung sich im Laufe der Entwicklung ausgleicht und periodische N., die in mehrmaligen, meist oszillierenden Krümmungen bestehen. (*L.*)

Nutationsbewegungen vgl. unter Nutation und Variationsbewegungen.

Nutrizismus (V. TUBEUF) s. autotrophe Pflanzen.

Nux (GAERTNER, De fruct. I. p. XCI. 1788) s. Monokarpium. LINNÉ (Phil. bot. 54, 1751) wendet den Ausdruck an auf »semen tectum epidermide ossea«. Zum Teil werden auch Achaenen zu den Nüssen gerechnet.

Nuzellarembryonen (STRASBURGER) s. Polyembryonie und Adventivembryonen.

Nuzellus der Samenanlage s. d.

nyktigame Blüten = Nachtblumen, s. d.

Nyktinastie (PFEFFER) = **Nyktitropismus** (DARWIN) = Schlafbewegungen oder Pflanzenschlaf (LINNÉ). Zusammenfassende Bezeichnung für zumeist periodisch verlaufende Lageveränderungen der Laub- und Blütenblätter oder Infloreszenzen, welche durch den zeitlichen Wechsel der Temperatur oder des Lichtes im Zusammenhange mit dem Wechsel von Tag und Nacht ausgelöst werden; sie sind daher als thermo- bzw. photonastische Bewegungen aufzufassen.

Die nyktinastischen Bewegungen der Blüten oder Scheinblüten (z. B. Kompositenköpfchen), welche nur einmal oder zu wiederholten Malen an aufeinanderfolgenden Tagen eintreten, äußern sich in einer Öffnungsbewegung bei Tag (oder während bestimmter Tagesstunden) und einer darauffolgenden Schließbewegung bei Eintritt der Dunkelheit. Der Mechanik nach sind sie als Wachstumsbewegungen zu bezeichnen (PFEFFER 1873, WILDERSHEIM 1904, KNIEP 1911). Sie werden durch Lichtwechsel (*Oxalis*, Kompositen) oder Temperaturwechsel (*Tulipa*, *Crocus*) bedingt. Eine Lageveränderung macht sich häufig auch im Blütenstiel bemerkbar, der sich in der Nacht senkt und die Blüten zum Nicken bringt.

Die nyktinastischen Bewegungen der Blätter sind zumeist auf Turgorschwankungen in den Gelenken zurückführbare »Variationsbewegungen« (Leguminosen), teils werden sie bei mangelnden Gelenken durch Wachstumsvorgänge vermittelt. (*Impatiens*, *Amaranthus*). Die Bewegung äußert sich bald in einem Heben oder

Senken, bald in einer Drehung oder Faltung der Blättchen; stets nähern sich die Blattflächen einander und zeigen die Tendenz zur Annahme einer Profilstellung.

In konstanter Dunkelheit gehen noch einige Zeit hindurch mehr oder minder deutliche Nachschwingungen entsprechend dem 12stündigen Tagesrhythmus vor sich. (Lit. bei KNIEP u. STOPPEL, Z. f. B., III, 1911, S. 369.)

Bei gewissen plagiotropen Achsen und bei den dorsiventralen Laubblättern treten bei stärkerem Lichte von der Beleuchtungsrichtung unabhängige, photonastische Nutationsbewegungen auf, wobei sich Stengel und Blätter meist nach unten krümmen und dem Substrate anpressen (z. B. *Polygonum aviculare* u. a.). Je nachdem die Ober- oder Unterseite im Wachstum gefördert wird, unterscheidet man photoepi- bzw. photohyponastische Organe. Vgl. Nastie, Autonyktinastie und Tagesschlaf. (*L.*)

O.

obdiplostemone Blüten, Obdiplostemonie s. Blüte.

Oberblatt: 1. (EICHLER, Entwicklungsgesch. d. Blattes 1861) s. Blattanlage; 2. d. foliosen Hepaticae s. d.

oberflächenaktive Stoffe, Oberflächenenergie, -spannung. Die Oberfläche von Flüssigkeiten ist der Sitz einer besonderen Energieform, der Oberflächenenergie, welche bestrebt ist, die freie Oberfläche zu verkleinern (Annahme der Tropfenform!). Die Oberflächenenergie bezogen auf die Flächeneinheit wird als Oberflächenspannung bezeichnet; sie stellt somit die mechanische Arbeit dar, welche aufgewendet werden muß, um die Einheit der Oberfläche zu erzielen. Unter Binnendruck versteht man den Druck, mit dem eine vollkommen ebene Flüssigkeitsoberfläche nach innen gezogen wird. — Die Konzentrationsänderung eines Stoffes an der Oberfläche der Flüssigkeit wird als Adsorption bezeichnet. Stoffe, welche die Oberflächenspannung erniedrigen, reichern sich in der Oberfläche an (sie werden + adsorbiert), solche hingegen, welche sie erhöhen, vermindern ihre Konzentration in der Oberfläche, sie werden — adsorbiert. Oberflächenaktive Stoffe erniedrigen die Spannung des reinen Lösungsmittels schon in sehr geringen Konzentrationen. (Lit. FREUNDLICH, Kapillarchemie, Lpz. 1909. Üb. Messung d. O. s. CZAPEK, Jena 1911.) (*L.*)

Oberflächenmyzel s. Myzel.

Oberflächenperiderm s. Periderm.

Oberhaut = Epidermis.

Oberlichtblüten s. photometrische Blätter.

oberschlächtige Blätter s. foliose Hepaticae.

oberständiges Gynoeceum s. d.

obligat, an ein bestimmtes Verhalten gebunden oder angepaßt im Gegensatz zu fakultativ, womit ein fallweise verschiedenes Verhalten bezeichnet werden soll, z. B. obligate oder fakultative Autotrophie, Parasitismus, Saprophytismus (s. unter Ernährungstypen sowie unter Atmung). (*L.*)

Obturator. Eine bei gewissen Familien der Angiospermen (z. B. Euphorbiaceen) konstant oberhalb des Funiculus (s. Samenanlage) auftretende Gewebewucherung, welche physiologisch als Leitungsgewebe für den Pollenschlauch fungiert und entwicklungsgeschichtlich dem Fruchtblatte angehört. Nach Be-

fruchtung der Samenanlage verschwindet er als überflüssiges Organ bis auf eine kleine Stelle, wo er entspringt. Die gegenwärtig gebräuchlichste Bezeichnung O. (»Obturateur«) rührt von BAILLON her; MIRBEL nannte ihn »chapeau de tissu conducteur«, PAYER »capuchon«, CAPUS »coussinet micropylaire«. (Vgl. Fig. 224.) (Vgl. SCHWEIGER in Flora 1905, S. 339.) (*P.*)

Ochrea: 1. b. Palmen s. Palmblätter; 2. d. Sporogons d. Musci, s. d.

Ochrea. Die O. ist eine Ligula ähnliche Bildung (Fig. 225) bei Polygonaceen. Der Blattstiel trägt in diesem Fall eine röhrige und zylindrische geschlossene Scheide, die sich nach oben zu in einen freien zylindrischen, offenen oder geschlossenen Teil — der O. — fortsetzt. Ist die O. wesentlich kürzer als der zugehörige Scheidenteil, so kommt sie einer Ligula gleich, ist sie wesentlich länger als die Scheide, so kommt sie einer axillären Stipel gleich. Der Polygonaceen-O. äquivalente Bildungen finden sich unter den Monokotylen auch z. B. bei Pontederiaceen. (*G.*)

Fig. 224. Längsschnitt durch eine junge Samenanlage von *Ricinus communis*, *obt* Obturator, *c* Caruncula, *f* Funiculus, *g* Gefäßbündel, *i J* inneres Integument, *e J* äußeres Integument, stark vergr. (Nach SCHWEIGER.)

Öffnungskappe. Die Öffnung der Antheridien erfolgt, wie SCHAAR und GOEBEL zeigten, bei gewissen Laubmoosen durch eine histologische Differenzierung, welche GOEBEL als Ö. bezeichnete. Dieselbe besteht darin, daß die Spitze des Antheridiums von einer Zelle oder einer Schicht von Zellen gekrönt wird, deren Membranen reichlich Schleim ablagern, welcher bei Zutritt von Wasser durch Aufquellen eine plötzliche Volumvergrößerung und damit ein Öffnen der Antheridien bewirkt (Fig. 226). Der Schleim wird nach SCHAAR aus Stärke gebildet, welche in der jungen Ö. reichlich auftritt, im erwachsenen Zustande derselben aber vollständig verschwunden ist. (Vgl. SCHAAR in B. D. B. G. XV, 1897, S. 479, GOEBEL, S. 237 ff. (*P.*)

Ökesis (»ecesis«) nennt CLEMENTS (Research Methods Ecology, S 220) den Vorgang des Heimischwerdens einer Pflanze in einem neuen Medium; der Ausdruck umfaßt ganz allgemeine Vorgänge, wie Akklimatisation, Naturalisation, Akkomodation. (*D.*)

Ökiophyten s. Anthropophyten.

Ökogenese s. Oekologismus.

Ökologie s. unter Biologie.

ökologische Anpassung s. d.

ökologische Arten (Spezies) = biologische Arten.

ökologische Pflanzengeographie s. Pflanzengeographie.

ökologisches Optimum. Das Leben der Pflanze setzt sich aus sehr vielen Einzelvorgängen zusammen, deren jeder sich innerhalb anderer Grenzen abspielt und bei einem anderen Bedingungskomplex sein Optimum aufweist. »An den meisten Standorten«, sagt SCHIMPER (Pflanzengeographie S. 50), »können sich nur solche Pflanzen im Kampfe ums Dasein behaupten, die

sich in einem den äußeren Bedingungen entsprechenden Gleichgewicht, dem ökologischen Optimum, befinden. Dieses Gesamtoptimum setzt sich nicht aus den Einzeloptima sämtlicher Funktionen zusammen, manche Funktionen sind vielmehr, wenn sie sehr intensiv vor sich gehen, wie Atmung und Transpiration, der Pflanze schädlich. Es ist für jede Funktion zwischen dem absoluten Optimum, welches der höchsten Intensität einer Funktion, und dem harmonischen Optimum, welches der günstigsten Intensität derselben entspricht, zu unterscheiden. Das ö. O. ist die Gesamtheit der harmonischen Optima.« Wahrscheinlich ist übrigens dies ö. O. keine Konstante, sondern eine sehr variabele Größe, die z. B. mit den Konkurrenzverhältnissen sich ändern muß. Vgl. auch Kardinalpunkte. (*D.*)

Ökologismus nennt DETTO (Üb. dir. Anpassung 1902) den Zustand der Anpassung eines Organismus an seine Umwelt, also das »Angepaßtsein«, während er unter Ökogenese den »Vorgang der Anpassung« bezeichnet. NEGER (Biologie 1913, S. 22) unterscheidet ferner zwischen Ökomorphose, wenn der Anpassungszustand eine feste, durch äußere Einflüsse nicht oder

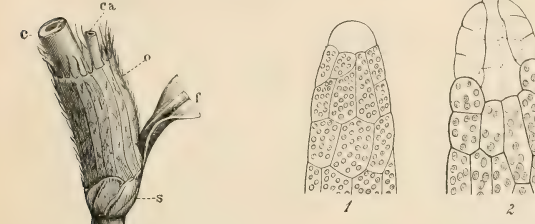


Fig. 225. Die Ochrea *o* von *Polygonum* oberhalb der Blattscheide *s* des abgeschnittenen Blattes *f*; *cc* Stengel, *ca* axillärer Zweig. (Nach FRANK.)

Fig. 226. Öffnungskappe von Laubmoosantheridien: *1 Funaria hygrometrica* in Außenansicht, die Öffnungskappe besteht aus einer Zelle. *2* entleertes Antheridium von *Polytrichum*, Öffnung halbiert gedacht. *3* Spitze des Antheridiums von *Catharinea undulata* im Längsschnitt, die Zellen der Öffnungskappe treten durch die Schleimablagerung in den Zellwänden hervor. (Nach GOEBEL.)

kaum beeinflußbare Form angenommen hat (= monotrope Ökologismen [DETTO]) u. Ökologismen s. str., wenn d. Anpassungszustand reversibel ist, d. h. rückgängig gemacht werden kann (polytrope Ökologismen [DETTO]). (*L.*)

Ökomorphose s. Ökologismus.

ökonomischer Koëffizient (PFEFFER), das Verhältnis zwischen der von einem Organismus verbrauchten Nahrung und der dabei erzielten Körpermasse. (*L.*)

Ölbehälter, -gänge s. Exkretbehälter und Drüsen.

Ölhyphen nennt FÜNFSTÜCK, (Beitr. z. wiss. Bot. I. 1. 1895, S. 157) bei endolithischen Kalkflechten schon von ZUKAL, (Flora, 1886, S. 761) beobachtete und als Sphaeroidzellen beschriebene, distinkte Zellen von sehr verschiedener Form, die an Größe die gewöhnlichen Hyphen um das Vielfache übertreffen und Fett in Form von fettem Öle führen. ZUKAL hält das abgeschiedene Fett für einen Reservestoff, FÜNFSTÜCK für ein Exkret.

Ölkörper = Elaioplasten s. d.

Ölstriemen s. Umbelliferenfrucht.

Ölzellen = Ölbehälter s. Exkretbehälter und Drüsen.

offenes Gefäßbündel s. Leitbündel.

Ogive Galton's s. Variabilität.

Oidien s. Konidien.

Oktosporen (nach JANCZEWSKI) = Karposporen, s. Karpogonium.

Okulieren s. Veredlung.

Oligocaenflora s. fossile Floren.

oligocarbophil s. oligonitrophil.

Oligodynamie. Dieser wohl veraltete, aber noch immer gebräuchliche Terminus wurde von NÄGELI (Denkschr. d. schweiz. naturf. Ges. 23. 1893, Ref. in B. Z. 1893, S. 337) für die Erscheinung verwendet, daß anscheinend unlösliche Schwermetalle (z. B. Kupfer) selbst in größeren Wasserquantitäten doch ihre Giftwirkungen äußern können, ja daß von solchen Versuchsgefäßen noch eine oligodynamische »Nachwirkung« ausgeht. Die Wirkung kann durch Stärke, Cellulose, Graphit usw. (also durch Stoffe mit großer Oberfläche) aufgehoben werden. Oligod. Wirkung bedeutet mithin nur, daß kaum nachweisbare Stoffmengen eine Giftwirkung äußern können. (Nach NÄGELI z. B. 1 Tl. Kupfer in 1000 Mill. Tl. Wasser.) (*L.*)

Oligomerie: Die Heteromerie (s. unter Blüte) kann sich in doppelter Art äußern: als Oligomerie, wenn der heteromere Zyklus durch eine verminderte, als Pleiomerie, wenn er durch eine erhöhte Gliederzahl abweicht.

oligonitrophil (BEIJERINCK, Centralbl. f. Bact. 1901, VII, S. 561) sind Mikroorganismen, welche bezüglich ihres Bedarfes an gebundenem Stickstoff nur äußerst geringe Ansprüche an den Nährboden stellen. (Vgl. Stickstoffassimilation); die gewöhnlichen Bakterien mit ihrem geringeren oder größeren N-Bedürfnisse sind dagegen als meso- bzw. polynitrophil zu bezeichnen. — An minimale Mengen gebundenen Kohlenstoffs angepaßte Organismen sind dementsprechend als oligocarbophil, solche, welche in nährstoffarmen Substrat gedeihen, wie Bakt. in Mineralquellen usw., als oligotrophophil (LAFAR, Handb. techn. Myk., I, 1907, S. 373) zu bezeichnen). (*L.*)

oligophotometr. Blätter s. photometrische Bl.

oligosaprob s. unter aërophil.

oligotrop s. eutrop.

oligotrophe Pflanzen nennt man die auf mineralsalzarmem Boden lebenden Gewächse; Gegensatz eutroph. (*D.*)

olygotrophophil s. oligonitrophil.

Ombrophilie. WIESNER, (S. Ak. Wien 1893) zeigte, daß Landpflanzen in weitgehendem Maße und spezifisch verschieden an Regen (Wasser überhaupt) angepasst sind. Es lassen sich zwei Extreme unterscheiden: ombrophile (regenfreundliche) und ombrophobe (regenfeindliche), je nachdem sie die Wasserwirkung lange, oft Monate lang, oder nur kurze Zeit ohne Schaden ertragen können. Ombrophobie ist meist mit Unbenetzbarkeit der Blattspreiten, Ombrophilie mit ihrer Benetzbarkeit verbunden. Xerophyten sind meist ombrophob, Hygrophyten ombrophil oder ombrophob (*Impatiens noli tangere*) und in diesem Falle Schattenpflanzen. Ombrophile Pflanzenteile wie z. B. Bodenwurzeln dürften in antiseptischen Substanzen einen wirksamen Schutz gegen Fäulnis besitzen. (S. auch WIESNER, S. Ak. Wien, Bd. 103, 1894, S. 169.)

In der Forstbotanik wendet man nach PALLADIN (Pflanzenphys. Berl. 1911, S. 29) den Term. ombrophil auf Schatten liebende, das Wort ombrophob auf Schatten meidende, also lichtliebende Gewächse an. Vgl. unter Hygrophyten. (*L.*)

ombrophob, Ombrophobie s. ombrophil.

omnipotentiell s. prospektive Potenz.

ontogenetisch-phylogenetische Parallelerscheinungen. (WIESNER.) Manche Gestaltungsprozesse stellen sich als Reaktionen auf äußere Faktoren ein, können aber in anderen Fällen auch spontan auftreten (Anisophyllie, Amphitrophie usw.); es ist die Annahme berechtigt, daß in diesen Fällen der Effekt einer Reizwirkung im Laufe der phylogenetischen Entwicklung erblich fixiert wurde, so daß sich derartige Fälle nicht oder nur andeutungsweise experimentell beeinflussen lassen. Derartige Fälle nennt W. (Z. B. G. Bd. 50, 1906, S. 462) o.-ph.-Parallelersch. (*L.*)

Ontogenie (Ontogenese) (HAECKEL) s. Phylogenie.

Ooapogamie s. Parthenogenese.

Ooblastemfaden, -fortsatz s. Karpogon der Rhodophyceen.

Oocecidien s. Eigallen.

oogame Befruchtung, Oogamie s. Befruchtung d. Algen u. Gameten.

Oogonien: 1.) s. Befruchtungstypen der Algen und Pilze; 2.) der Characeen s. Sporenknospen.

Oolyse. Vergrünung der Ovula; treten kleine Sprößchen auf, so spricht man von Plazentasprossen. (*Kst.*)

Oosphäre, Oosporen, Oosporangien s. Befruchtungstypen der Algen und Pilze und Sporen der Fungi.

Operculum s. Sporogone der Musci.

Ophiurenzellen (BENGT JOENSSON, Bidrag till kännedomen om bladets anat. Proteac. Dissert. Lund [1880], S. 49) s. Sklerenchymzellen.

Opisthialöffnung s. Spaltöffnung.

opisthodrom s. emprosthodrom.

opponierte Stellung s. Blattstellung.

opprimierend, opprimiert (STRASBURGER, J. w. B. 1910) s. bei Geschlechtsbestimmung und epistatisch. (*T.*)

Opsigonie s. Prolepsis.

Optimum, -kurve s. Kardinalpunkte und oekologisches Opt.

optisch leer nennt GAIDUKOV (B. D. B G. 1906) diejenigen Teile der Zelle, die im Ultramikroskop keine gesonderten »Ultramikronen« mehr erkennen lassen; z. B. sind die Zellwände mit Ausnahmen der der Pilze und Bakterien, sowie gewisse Schichten innerhalb der Stärkekörner, vor allem deren »Zentren« optisch leer (»amikroskopisch«). (*T.*)

Orchideenblüte: Die unendliche Mannigfaltigkeit in der morphologischen Ausgliederung der O. hat eine komplizierte Terminologie zur Folge gehabt, die im folgenden im Anschluß an PFITZER in E. P. II 6 S. 62 ff. auszugsweise mitgeteilt ist.

Zunächst ist die besondere Ausbildung der Blütenachse zu beachten. Diese ist nur in den jüngsten Entwicklungsstadien konvex gewölbt, bald wird sie becherförmig und schließlich hohlzylindrisch, wodurch die Fruchtblätter in die Blütenachse eingesenkt und der Fruchtknoten unterständig wird. Nicht selten bildet die Achse eine seitliche flache Ausbreitung, welche unter spitzerem oder stumpferem Winkel vom Oberende des Fruchtknotens ausgeht und durch welche die paarigen Kelchblätter (Sepalen) und das Labellum gewissermaßen von ihrer

ursprünglichen Stelle fortgerückt werden (labioskope Achsenausbreitungen). So ist bei *Drymoda* (Fig. 227) der ganze schmale, mit *f* bezeichnete Teil eine derartige, auch als Säulenfuß bezeichnete Bildung, durch deren Einschaltung die Lippe *pm* und die seitlichen Sepalen *sl* weit entfernt von dem unpaaren Sepalum *sm* und den Petalen *pl* entspringen. Betrachten wir Blüten, welche derartige Abrückungen zeigen, von außen, so haben sie nach der Lippenseite hin einen eckigen Vorsprung, der den Namen Kinn (Mentum) erhalten hat, und der auch im Längsschnitt der Blüte sehr klar hervortritt (Fig. 228, 229) — seine Rückseite wird von dem Säulenfuß gebildet, seine Vorderseite von denjenigen Blumenblättern, welche an dessen Seiten entspringen, meistens v. d. paarigen Sepalen.

Denken wir uns die auf dem Säulenfuß inserierten, paarigen Sepalen mit ihren freien, einander zugewandten Rändern verwachsen, so entsteht aus dem Kinn ein kegelförmiger Sporn, ein Kelchachsensporn (z. B. bei *Comparettia*.) Häufiger wird dagegen ein Sporn gebildet, indem die Lippe mit ihren freien

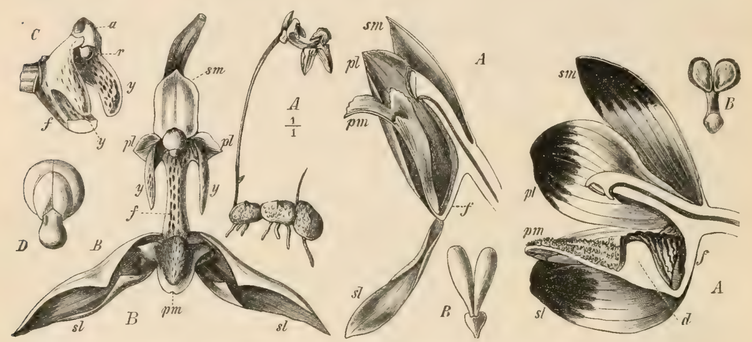


Fig. 227. *Drymoda picta: A* Habitus, *B* Blüte, *C* Säule, *D* Pollinarium. Fig. 228. *Batemania Colleyi: A* Blütenlängsschnitt, *B* Pollinarium. Fig. 229. *Pescatorea Klabochorum:* wie Fig. 227.
sm medianes Sepalum, *sl* seitliche Sepalen, *pl* Petalen, *pm* Lippe, *y* Stelidien, *f* Säulenfuß, *d* Callus der Lippe. (Nach Pfitzer.)

Rändern beiderseits dem Säulenfuß anwächst; einen sogen. Kronachsensporn zeigt z. B. *Phajus*. Es kann aber auch die Honiglippe allein an der Bildung des Spornes beteiligt sein; dann entsteht ein sog. Lippensporn.

Eine dem Säulenfuß analoge, einseitige Streckung der Blütenachse hebt ferner in der Regel die Einfügungsstellen der Stamina und die Narbenflächen hoch über die anderen Blütenteile empor, so daß dieselben auf einer Griffelsäule (Columna) inseriert erscheinen, welches Gebilde auch Gynostemium genannt wird. Sie fehlt nur selten, z. B. bei *Diuris*. Bei *Catasetum* ist die Säule in zwei zarte, stielförmige, reizbare Verlängerungen, die sog. Antennen ausgezogen, bei deren Berührung die Pollinien ausgeschleudert werden. Im Querschnitte erweisen sich dieselben als bandförmige, spiralig eingedrehte Ausladungen der Säule.

Was die Ausgestaltung der einzelnen Blütenkreise anbetrifft, so können zunächst die Sepalen sowohl den Petalen nahezu gleich (*Octomeria*) als sehr verschieden davon geformt sein. Meistens sind die ersten kleiner und unscheinbarer, bei den *Pleurothallidinae* z. B. aber auch viel größer. Vielfach entsteht durch Verklebung des medianen Sepalums mit den paarigen Petalen ein Helm (z. B. *Haemaria*).

Das unpaare Petalum, welches meist besondere Größe und oft abweichende Form und Farbe besitzt, wird als Lippe, Honiglippe oder Labellum (Mesopetalum) bezeichnet. Die Oberseite zeigt gewöhnlich besonders fleischige Schwielen (Calli), welche bei den honiglosen Formen entweder die Futterhaare tragen oder selbst als Futtergewebe fungieren. (S. Futtergewebe und Futterhaare.) Die Gestalt des Labellums variiert in den weitesten Grenzen (man denke an die schuhförmigen Bildungen von *Cypripedilum*). Eine besondere Erwähnung verdienen die Fälle, wo das Labellum sich sehr deutlich in drei hintereinander liegende Abschnitte gliedert, deren letzter (Epichilium) meist blattartig und den Petalen ähnlich ist, während die dazwischen liegenden (Mesochilium und Hypochilium) mehr fleischig zu sein pflegen. Das Hypochilium ist bei manchen Formen wohl dem Säulenfuß analog und bei honiglosen Formen der eigentliche Sitz der Futtergewebe (*Stanhopea*). Die Lippe trägt dabei nicht selten seitlich große Fortsätze, Pleuridien (z. B. *Stanhopea oculata* und *platyceras*), sowie einen besonders stark ausgebildeten mittleren Kallus, Mesidium. (Vgl. Fig. 229.)

Theoretisch besitzt die Orchideenblüte (vgl. Fig. 230) sechs in Kreisen abwechselnd angeordnete Staubblätter. Davon sind aber fast stets nur drei vorhanden, von diesen ist meist entweder nur das unpaare Staubblatt des äußeren Kreises fertil (*A*), oder es sind dies die paarigen zwei des inneren Kreises (*B*). Die anderen sind rückgebildet (staminodial) und erscheinen dann entweder als kleine Öhrchen (*Epipactis*) oder als seitliche Ausladungen der Säule (Stelidien Fig. 227 *y*). Der Pollen ist selten einzelkörnig

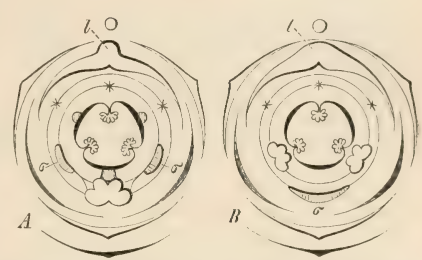


Fig. 230. *A* Diagramm der Blüte von *Epipactis; B* von *Cypripedilum: l* Labellum, σ Staminodien. (Nach EICHLER.)

(staubförmig), z. B. bei den *Cypripedilinae*, meist bilden je vier Pollenzellen einer Mutterzelle sog. Pollentetraden (Vierlingskörner), z. B. bei den Neottieen, oder es bleiben, wie bei den Ophrydinen, sämtliche aus je einer Urmutterzelle entstandenen Pollenkörner vereinigt, so daß in jedem Antherenfach zahlreiche Massulae (Pollenmassen) liegen, welche durch Fäden klebriger Substanz zusammengehalten werden, oder es bleiben schließlich sämtliche Pollenzellen eines Antherenfaches in parenchymatischem Verbande und bilden dann die sogenannten Pollinien (vgl. Fig. 231 *B*). An dem einen Ende der Pollinien finden wir ein viszinöses Stielchen, die Caudicula (*cd* in *B*), welche entwicklungsgeschichtlich dem Anthereninhalte (bei *Himantoglossum* dem Tapetum) angehört.

Die drei Narben sind selten auf der Spitze, meist auf der Innenfläche der Säule gelegen, nur selten auf deutlichem Griffel frei vortretend. Der unpaare Narbenlappen ist in der Regel nicht empfängnisfähig, sondern meist rudimentär oder in ein besonderes Organ, das Rostellum (*r*), umgewandelt. Die Bedeutung desselben dürfte im Feuchthalten der Caudiculabasis und der Klebdrüse bestehen (HEUSSLER). Dabei legen sich die Antheren entweder mit der Basis ihrer Fächer dem Rostellum an (basitone Orchideen) oder mit ihrer Spitze (akrotone O.). Im oder am Rostellum entsteht durch Desorganisation des Gewebes eine Klebdrüse, Klebmasse (Glandula) (Fig. 231 *Cg*), welche oft anfangs noch von einem

häutigen Beutelchen, der bursicula, umgeben ist. Bei der durch Insekten vermittelten Bestäubung stößt der eindringende Insektenrüssel an das Rostellum, das an ihm festhaftet, und beim Zurückziehen des Rüssels werden die Pollinien, welche am Rostellum durch Vermittlung der Caudiculae haften, herausgezogen. (Fig. 231.)

Sind die Antheren, wie bei *Cochlioda sanguinea* (Fig. 231 *C*), in eine besondere Höhlung der Säule eingebettet, so spricht man von einem Androklinium. Bei der genannten Art löst sich vom Rostellum ein besonderes Gewebestück los, welches die ebenfalls aus diesem hervorgehende Klebmasse (*g*) mit dem in diesem Falle meist keine Caudiculae entwickelnden Inhalt der Antherenfächer in Verbindung setzt. Ein solches Gewebestück wird als Stielchen, Stipes (*sp*), bezeichnet. Es löst sich vom Rostellum durch Desorganisation der mit *z* bezeichneten Gewebe, ist mithin von der Caudicula entwicklungsgeschichtlich verschieden. Die Vereinigung der Pollinien mit ihren Caudiculae und Klebemassen oder Stipes wird als Pollinarium bezeichnet.

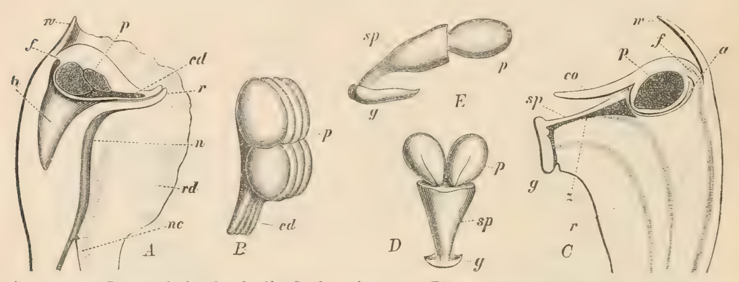


Fig. 231. *A* Längsschnitt durch die Säulenspitze von *Phajus cupreus: h* Höhle der Antheren, *f* Filament, *p* Pollinien, *cd* Caudiculae, *r* Rostellum, *n* Narbenfläche, *rd* Säulenflügel, *w* Verlängerung des Androkliniums, *nc* Vorderfläche der Säule. *B* Pollinarium. *C* Längsschnitt durch die Säulenspitze von *Cochlioda sanguinea: a* Aushöhlung, in der die Anthere liegt, *co* Konnektivfortsatz derselben, *sp* der sich vom Rostellum durch Desorganisierung der mit *z* bezeichneten Gewebe ablösende Stipes, *g* Klebmasse. *D* Pollinarium eben abgelöst, von vorn, *E* nach Überbeugung der Pollinien von der Seite gesehen. (Nach PFITZER.)

Die eigentlichen Narbenflächen selbst erscheinen in zwei Hauptformen, nämlich entweder als Spiegelnarben (z. B. *Cattleya*), d. h. als glänzende, klebrige Stellen auf der Innenseite oder seltener auf dem Ende der Säule, als Flächen, welche nicht aus der sie tragenden Ebene hervorragen, vertieft oder etwas polsterartig aufgetrieben sind, oder aber als besondere Narbenfortsätze (z. B. *Habenaria*, *Cynosorchis*). Vgl. HEUSSLER, Dresden 1914. (*P.*)

Oreophyten (DIELS in Engler's Botan. Jahrb. XLIV. Beiblatt Nr. 102 S. 9 [1910]) sind die Pflanzen der alpinen und nivalen Stufe der Hochgebirge. S. auch Alpenpflanzen. (*D.*)

organbildende Stoffe s. blütenbildende Stoffe.

Organisation, Organisationsmerkmale: Nach NÄGELI, (Abstammungslehre, 1884, S. 138), läßt sich die Gesamtheit der Eigenschaften, die wir an den Organismen beobachten, unter zwei Gesichtspunkte bringen: 1. Die Organisation im allgemeinen; 2. die Anpassung an die Außenwelt und Arbeitsteilung. Der organisatorische Aufbau im allgemeinen besteht darin, daß von den unteren zu den oberen Stufen eines Reiches immer zahlreichere Zellgenerationen miteinander zu einem Individuum ver-

bunden bleiben, daß in gleichem Maße die Gliederung in demselben und damit die Zahl der Organe und ihrer Teile zunimmt. Die Anpassung an die Außenwelt bestimmt die spezielle Gestaltung der Organisation und die spezielle Beschaffenheit der Arbeitsteilung und damit das charakteristische Gepräge und den Lokalton des Organismus. — NAEGELI unterscheidet also die Abänderungsmerkmale in Organisations- und Anpassungsmerkmale. Ein einfaches Beispiel dürfte (nach v. WETTSTEIN) die beiden Kategorien erläutern. Betrachten wir die Pflanzen einer hochalpinen Wiese, so finden wir unter den Angiospermen solche mit zwei-, drei- und fünfzähligen Blüten, mit opponierten und alternierenden Laubblättern, mit vierkantigen und stielrunden Stengeln, mit kollateralen und bikollateralen Gefäßbündeln in denselben usw. Alle diese Merkmale haben offenbar mit Anpassungen an die Lebensweise unter den auf einer hochalpinen Wiese gegebenen Verhältnissen nichts zu tun; sie sind dabei von großer Konstanz: es sind Organisationsmerkmale. Daneben finden wir am erwähnten Standorte gewisse Merkmale bei Pflanzen der verschiedensten systematischen Stellung, z. B. mächtige Ausbildung der unterirdischen, Reduktion der oberirdischen Stammbildungen, große, auffallend gefärbte und stark duftende Blumen usw., zweifellos Merkmale, die mit Anpassungen an die lokalen Verhältnisse im Zusammenhange stehen, deren geringe, individuelle oder erbliche Konstanz jedem, der einmal Alpenpflanzen an einem Orte mit geringer Meereshöhe zog, aufgefallen ist: Anpassungsmerkmale. Vgl. auch WETTSTEIN R. v., Handb. d. syst. Bot. 2. Aufl. 1912.

Organisationshomologie s. homologe Organe.

Organisationsregulation s. Regulation.

organisatorischer Stoffwechsel s. Stoffwechsel.

organische Anisotropie s. diese.

Organographie s. Morphologie.

organoide Gallen sind diejenigen, bei welchen abnorme Organe produziert werden (Verzweigungsanomalien, echte Hexenbesen, abnorme Blattstellungen, Bildung von Adventivorganen; Vergrünung, gefüllte Blüten, Hexantosen, Wirrzöpfe, Wirrsträucher, Klunkern u. dgl. m.) S. auch histioide Gallen. (*Kst.*)

organoide Inhaltsstoffe nennt WIESNER, Anat. u. Phys., 4. Aufl. 1898, solche Inhaltsstoffe der Zelle, welche zwar nicht als organisiert (lebend) zu betrachten sind, deren Form und Eigenschaften aber so sehr vom lebenden Plasma beherrscht werden, daß sie geradezu als erblich fixiert gelten können, wie es etwa bei der Stärke oder dem Aleuron der Fall ist. (*L.*)

Orientierung. Zur sicheren Beschreibung von axillären Sprossen vegetativen oder floralen Charakters wird zunächst durch Tragblatt und Abstammungsachse eine Ebene gelegt, die Medianebene. Die gegen das Tragblatt gerichtete Seite des Achselproduktes heißt Vorderseite, die andere Rückseite. Rechts und links wird in dem Sinne gebraucht, daß man sich vom Tragblatt gegen die Abstammungsachse sehend denkt. (*W.*)

Orientierungsbewegungen s. Bewegungen und Tropismen.

Orientierungsreize s. formative Wirkungen.

Orificium der Mooskapsel s. Sporogon d. Musci.

Originalerregung, Originalreize s. mnemische Erregung.

Ornithogamae, Ornithophilae, Ornithophilie s. Vogelblumen.

Orthogenesis: Dieser von HAACKE (Gestaltung und Vererbung, 1893, 31) eingeführte Ausdruck wird nach PLATE (Üb. d. Bed. d. Darwinschen Select., 2. Aufl., 1903, 183) für eine phyletische Entwicklung auf Grund bestimmt gerichteter Variabilität gebraucht. Eine solche O. ist nach PLATE in zweierlei Form denkbar und vertreten worden.

Erstens können die nach einer oder einigen wenigen Richtungen neigenden Variationen ausschließlich durch Kräfte hervorgerufen werden, die »in dem Organismus selbst« sich befinden und unabhängig sind von der Außenwelt. Der Organismus selbst wäre der treibende Faktor der Evolution. PLATE nennt diese Anschauungsweise autogene O. oder kurz Autogenese. Hierher gehören nach ihm alle Theorien, welche von »inneren Bildungsgesetzen« ausgehen, wie z. B. NAEGELIs Vervollkommnungsprinzip. (Vgl. auch SPULER, Biol. C., 1898, 756, sowie die unter Metakinese zitierte Arbeit JAEKELS.)

Zweitens können die bestimmt gerichteten Variationen durch »äußere Faktoren« hervorgerufen werden, auf welche die Arten je nach ihrer Konstitution reagieren. Diese Anschauung involviert, daß, wenn dieselben äußeren Faktoren unverändert durch Generationen andauern, auch ihr Effekt sich steigert, d. h. die betreffenden Variationen größer werden. Eine derartige bestimmt gerichtete O. bezeichnet PLATE als ektogene O. oder kurz als Ektogenese. Das Prinzip ist, sagt er, alt, nur der Name ist neu. Es ist identisch mit dem HAECKELschen »Gesetz der gehäuften Anpassung« (Generelle Morphologie, 1866, 208), welches besagt: »Alle Organismen erleiden bedeutende und bleibende (chemische, morphologische) Abänderungen, wenn eine an sich unbedeutende Veränderung in den Existenzbedingungen lange Zeit hindurch oder zu wiederholten Malen auf sie einwirkt.« Es gehören hierher erstens die unmittelbaren Folgen der äußeren Faktoren (Klima, Bodenbeschaffenheit, Art der Nahrung usw.) und zweitens die mittelbaren, indem die Existenzverhältnisse gewisse Organe zu andauerndem Gebrauch bzw. zu Nichtgebrauch zwingen. Weiteres bei PLATE, l. c.

Orthogeotropismus s. Geotropismus.

orthomorph s. Anisomorphie.

Orthonastie s. Nastie.

orthoploker Embryo s. d.

Orthopterocecidien, die von Orthopteren (Gradflüglern) erzeugten Gallen (s. d.). (*Kst.*)

Orthospermae s. Umbelliferenfrüchte.

Orthostichen s. Blattstellung.

orthotaktisches Intervall s. Chloroplastenbewegung.

orthothermophil s. thermophil.

orthotrope Kopulation s. Befruchtungstypen d. Pilze, Anm.

orthotrope Organe s. Anisotropie.

orthotrope Samenanlage s. d.

Orthotropismus s. Tropismus.

Ortsbewegungen s. Reaktion und lokomotorische Bewegungen.

Osmomorphose, morphotische Reaktionen infolge Änderung der osmotischen Druckverhältnisse. (*L.*)

osmophil nennt A. v. Richter (Mykol. Zentralbl. 1912) Pilze, welche auf Substraten hohen osmotischen Druckes gedeihen. (*L.*)

Osmoregulation, autonome Regulierung des osmotischen Druckes infolge veränderter Außenbedingungen. (*L.*)

Osmose. Werden Gase oder mischbare Flüssigkeiten voneinander durch tierische oder pflanzliche Membranen oder allgemein gesagt durch solche Membranen voneinander getrennt, welche auf die betreffenden Gase oder Flüssigkeiten lösend oder absorbierend einwirken, so erfolgt eine Vermischung; der Durchtritt von Gasen oder Flüssigkeiten durch solche Membranen wird als Osmose bezeichnet im Gegensatz zur Diffusion, worunter man den Übertritt und die Vermischung von Gasen oder mischbaren Flüssigkeiten versteht, die durch keine oder eine neutrale poröse Wand (z. B. Gips) voneinander geschieden sind. Aufnahme und Austausch von Gasen und Flüssigkeiten durch die geschlossene Membran der Pflanzenzelle beruht somit immer auf Osmose. Erfolgt der Austritt von Flüssigkeit (Exosmose) aus einem mit einem solchen Membran verschlossenen Gefäß, das eine künstliche Zelle repräsentiert, schneller als der Eintritt der umgebenden Flüssigkeit (Endosmose), so muß sich in dem Gefäß ein Druck entwickeln, der als osmot. Druck bezeichnet wird.

Während Membranen wie Tierblase, Pergamentpapier, Zellulosemembran u. a. für Lösungsmittel und gelöste Substanz durchlässig (permeabel) sind, sind andere wie die Niederschlagsmembranen, denen in ihrem osmot. Verhalten auch die Hautschichten des Plasmas angereiht werden müssen, wohl für das Lösungsmittel (Wasser) leicht durchlässig, während viele gelöste Verbindungen (Salze) schwer oder gar nicht passieren können. Diese Eigenschaft der Halbdurchlässigkeit wird als Semipermeabilität bezeichnet; semipermeable Membranen liefern einen hohen und gleichmäßigen osmot. Druck, während durch permeable Membranen wie durch die Zellulosemembran allmählich ein Konzentrationsausgleich der sich mischenden Flüssigkeiten auftritt und somit der osmot. Druck auf Null sinkt. Eine Niederschlagsmembran (s. d.) erhält man z. B. durch Eintragen eines Tropfens konz. Kupfersulfatlösung in eine verdünnte Lösung von glb. Blutlaugensalz, wobei an der Berührungsstelle eine kolloidale Ferrocyankupfermembran gebildet wird, die für beide Salze undurchlässig ist (Traubesche Zelle). Wie die Hautschichte des Plasmas an der Zellmembran ein relativ festes Widerlager findet, so daß sie dem osmotischen Binnendruck, d. h. dem osmot. Druck des Zellsaftes zu widerstehen vermag, so muß auch eine zarte Niederschlagsmembran, wenn sie für osmot. Versuche Verwendung finden soll, durch Einlagerung in Tonzylinder (Pteffersche Zelle) oder in Pergamentpapier widerstandsfähig gemacht werden. Aus den Untersuchungen von de Vries und Pfeffer ermittelte van t'Hoff die Gesetze des osmot. Druckes, welche den Gasgesetzen vollkommen analog zu setzen sind: »Der osmot. Druck einer Lösung entspricht dem Druck, welchen die gelöste Substanz bei gleicher Molekularbeschaffenheit als Gas oder Dampf im gleichen Volumen und bei derselben Temperatur ausüben würde«. Löst man von verschiedenen organ. Stoffen (genauer gesagt von Nichtelektrolyten wie Zucker, Glyzerin usw.) soviel g, als das Molekulargewicht angibt (i. e. ein Mol. oder Grammmolekül) in einem l Wasser, so erhält man aequimolekulare (oder aequimolare) Lösungen, d. h. solche, welche in der Vol.-Einheit die gleiche Zahl von Molekülen aufgelöst enthalten; solche Lösungen weisen denselben osmot. Druck auf, sie sind isosmotisch oder isotonisch. Lösungen von relativ geringerem osmot. Druck (im Vergleich zu einer bestimmten Lösung) bezeichnet

man als hypotonisch (= hypoisotonisch), solche von relativ höherem osmot. Druck als hypertonisch (hyperisotonisch).

Die Elektrolyte verhalten sich anders, insofern aequimolare Lösungen nicht isosmotisch sind; die wahre Größe des osmot. Druckes schwacher Elektrolytlösungen erhält man durch Multiplikation des theoretischen Wertes mit dem empirisch ermittelbaren isosmotischen (isotonischen) Koeffizienten, welcher das gegenseitige Verhältnis der osmot. Werte aequimol. Lösungen angibt. Die Erklärung liegt in der Dissoziation der gelösten Elektrolyte in ihre Ionen.

Als Einheit des osmot. Druckes gilt (ERRERA, Rec. Inst. bot. Brux. V, 1902, S. 193) eine Tonie, der von einem Dyn. (i. e. Krafteinheit, welche der Masse von 1 g die Beschleunigung von 1 cm erteilt) auf einen cm^2 ausgeübten Druck. (1 Myriotonie = 10 000 Tonien, d. i. ca. 1/100 Atm.).

Unter Osmoregulation versteht man die Fähigkeit des Organismus die Größe des osmot. Druckes seiner Organe der Umgebung entsprechend anzupassen. Auch die Permeabilität (Durchlässigkeit) der Hautschichten unterliegt der Regulation durch das lebende Plasma. Vgl. Turgor (Lit. bei HÖBER, l. c). (*L.*)

Osmotaxis s. Chemotropismus.

osmotischer Druck s. Osmose und Turgor.

osmotische Reize s. Reiz.

Osmotropismus s. Chemotropismus.

Osteosklereiden s. Sklerenchymzellen.

Ostiolum: 1. d. Perithecien s. Ascus; 2. d. Feigenfrucht s. Kaprifikation.

oszillierende Bewegung s. ephemere Bewegung.

Ovarium s. Gynoeceum.

Ovozentren. Besondere von TROW (Ann. of Bot. 1904) beschriebene Körper, die bei den Saprolegniaceen vorkommen und aus Zentrosom und Astrosphaere bestehen sollen. Die Realität dieser Ovozentren ist niemals ganz klar gestellt, für CLAUSSEN (Festschrift D. Bot. Ges. 1908) sind es nur einfache Zentrosomen (s. d.) und TROWs Präparate sind wohl kaum genug in der Färbung differenziert worden. (*T.*)

Ovozysten = Ei-Mutterzellen.

Ovulum = Samenanlage, s. d.

Oxybiose s. Aërobie.

Oxychromatin s. Zellkern.

Oxydationsgärung s. Gärung.

Oxygenomorphose (HERBST, vgl. formative Reize): Morphosen (s. Reaktion) infolge Sauerstoff-Einflusses (vgl. HERBST, l. c. 771). (*L.*)

Oxygenotropismus, Oxytropismus s. unter Chemotropismus, Aërotropismus und Reiz.

Oxylophyten nennt WARMING (Oecology 193 ff.) die Pflanzen, die auf torfartigen Böden mit starkem Gehalt an freien Humussäuren charakteristisch sind.

Er rechnet dazu die Pflanzen des Niedermoores, die Tussockformation, des Hochmoores, der Moos-Tundra, der Flechten-Tundra, der Zwergbuschheide und der Strauch- und Waldbestände auf saurem Humusboden. Die Zusammenfassung so verschiedenartiger Gewächse scheint bedenklich und vorläufig kaum gerechtfertigt, zumal die sog. »Säuren« des Bodens in ihrem Wesen keineswegs aufgeklärt sind. (*D.*)

Oxynesie nennt MASSART (Biol. Z. XXII, 1902, S. 73) die Fähigkeit des Organismus, einen Reiz zu erzeugen. (*L.*)

ozeanisches Florenreich s. Florenreiche.

ozeanisches Plankton s. d.

Ozellen: 1. = Stigma, s. Augenfleck; 2. s. Lichtsinnesorgane; 3. d. Hepaticae s. foliose Hepaticae.

P.

P-Generation s. F_1-, F_2- usw. Generation.

paarig gefiederte Blätter s. Blattformen.

Paarling (CORRENS 1900) = Allelomorph.

Pachynema (GRÉGOIRE 1907) s. Karyokinese.

Pachynose (MASSART) = Heterotrophie s. Trophie.

Pachysomen s. unter Peridineen.

pachytenes Stadium (WINIWARTER 1900) s. Karyokinese.

Paedogamie s. unter Amphimixis.

Palaeobotanik (= Palaeophytologie = Phytopalaeontologie. Um fürs erste den Umfang dieses Buches nicht allzusehr zu steigern, wurde aus dem Gebiete der P. nur das wichtigste aufgenommen. Wir geben da vor allem drei Hauptübersichten, zwei über die geologischen Formationen in ihrem Verhältnis zum Pflanzenreich, die andere eingehender über die wichtigsten fossilen Floren. Beides nach POTONIÉ[1]).

In der Übersicht über die geologischen Epochen (POTONIÉ, Lehrb. d. Pfl.-Palaeontologie 2. A.) beginnen wir mit den jüngeren Formationen, um ein der Natur entsprechendes Bild zu geben, in welcher ja auch — abgesehen von etwaigen nachträglichen Störungen — die jüngeren Schichten die oberen, die älteren die unteren sind.

Wenn man die geologischen Zeiträume anstatt nach den in ihren Gesteinen vorkommenden tierischen, nach den pflanzlichen Resten gliedern wollte, so würde man — wie man aus dieser Übersicht ersieht — die Grenzen der großen Epochen, die nach den tierischen Resten als Paläozoicum, Mesozoicum und Kaenozoicum bezeichnet werden, früher legen; das Palaeophyticum würde nur bis etwa zum Rotliegenden (inkl.), das Mesophyticum nur bis zum Wealden (inkl.) reichen. Die Tabelle bringt das übersichtlich zum Ausdruck; sie soll gleichzeitig die im folgenden benutzten geologischen Namen für die aufeinander folgenden Zeiten in zeitlicher Aufeinanderfolge von unten bis oben der einzelnen Gesteinskomplexe bieten.

Die Verschiebung der Epochen nach den Pflanzen gegenüber der Einteilung nach den Tieren ergibt sich daraus, daß im Zechstein die Gymnospermen, insbesondere die Koniferen, stärker hervorzutreten beginnen und manche früheren Typen verschwunden sind, wie z. B. die Calamariaceen. Mit dem Gault beginnen bereits die heute physiognomisch vorherrschenden Angiospermen. In der folgenden Übersicht wird eine Auswahl von Hauptpflanzengruppen vorgeführt, die für die geologischen Formationen charakteristisch sind. Es ergibt sich im ganzen ein allmähliches Anschwellen und Wiederabschwellen der einzelnen Gruppen in

[1]) POTONIÉ gibt überall eingehende Literaturzitate, worauf hingewiesen sei.

ihrem Auftreten, sofern es sich nicht um die neueren Gruppen handelt, wie die Angiospermen, die sich in der Gegenwart, an ihrer Zahl und Verbreitung gemessen, im Höhepunkt ihrer Entwickelung befinden. In der Tabelle wurden die geologischen Zeiten, in denen die genannten Gruppen untergeordnet gefunden sind, eingeklammert, wo sie jedoch den Höhepunkt erreichten, ist fetter Druck zur Anwendung gebracht.

Kaenozoicum	Quartär		**Kaenophyticum** (Zeitalter der Angiospermen.)
		Alluvium	
		Diluvium	
	Tertiär		
		Pliocän	
		Miocän	
		Oligocän	
		Eocän	
Mesozoicum	Kreide		
		Senon	
		Turon	
		Cenoman	
		Gault	
		Wealden (Neocom)	**Mesophyticum** (Zeitalter der Gymnospermen).
	Jura		
		Weißer J. (Malm)	
		Brauner J. (Dogger)	
		Schwarzer J. (Liask)	
	Trias		
		Keuper	
		Ob. K. (Rhät.)	
		Mittl. und unt. K.	
		Muschelkalk	
		Buntsandstein	
Palaeozoicum	Perm		
		Zechstein	
		Rotliegendes	**Palaeophyticum** (Zeitalter der Pseudophyten).
	Carbon		
		Produktives Carbon	
		Oberes p. C.	
		Mittl. p. C.	
		Unteres p. C.	
		Culm	
	Devon		
		Oberes D.	
		Mittl. D.	
		Unteres D.	
	Silur		
		Oberes S.	
		Unteres S.	
	Cambrium		
	Präcambrium		
	Archaicum		

Algen: Vom Silur ab.
Moose: Vom Keuper ab. **Eocän bis heute.**

Pteridophyten:

Farne: Vom Ob.-Devon ab, **produkt. Carbon** bis heute.

Lepidophyten:
- Bothrodendraceen: Ob. Devon bis produkt. Carbon.
- Lepidodendraceen: Vom (Ob. Devon), **unt. und mittl. produkt. Carbon** bis (Rotliegendes).
- Sigillariaceen: Vom unt. produkt. Carbon, **mittl. produkt. Carbon** bis Rotliegendes. Ihre Fortsetzung sind Pleuromeia des Buntsandsteins und schließlich Isoëtes des Tertiär bis heute.

Sphenophyllaceen: Culm, **produkt. Carbon** bis Zechstein. Ihre heutigen Nachkommen sind vielleicht die auch schon im Tertiär vorhandenen Salviniaceen und die größere Gruppe, zu der diese gehören, nämlich die

Hydropterideen kommen bereits vom Rhät. ab vor.

Equisetales:
- Protocalamariaceen: Ob. Devon, **Culm**, unt. produkt. Carbon.
- Calamariaceen: Vom Ob. Devon ab, **unt. bis ob. produkt. Carbon** bis Rotliegendes.
- Equisetaceen: Vom (mittl. produkt. Carbon) ab, **Trias, Jura** bis heute.

Cycadofilices: Palaeophyticum (vom Devon ab?).

Gymnospermen:
- Cycadales: Vom (Rotliegenden) ab, **Jura, Wealden** bis heute.
- Ginkgoales: Vom (ob. produkt. Carbon und Rotliegendes? und schon vorher?) **Jura** bis heute.
- Pinaceen: (Koniferen im engeren Sinne): Vom (ob. produkt. Carbon), **Zechstein, Trias, Jura** bis heute.

Angiospermen:
- Monokotyledonen: Von der (unteren Kreide, dem Gault?) ab, Cenoman bis **heute.**
- Dikotyledonen: von der (unteren Kreide, dem Gault?) ab, Cenoman, **Tertiär bis heute**.

(Vgl. hierzu fossile Floren.) (*Pt.*)

Palaeo-Endemismus s. Endemismus.

Palaeophyticum, Palaeophytologie s. Paläobotanik.

paläotropisches Florenreich, Palaeotropis s. Florenreiche.

Palatum s. Lippenblüte.

Paleae: 1. s. Haare; 2. P. der frondosen Hepaticae s. foliose Hep.; 3. P. d. Gramineen s. Ährchen d. Gram.; 4. d. Farne s. Spreuschuppen.

Paletta s. Translatoren.

Palisadengewebe, -zellen s. Mesophyll u. Holzkörper.

Palisadenschichte d. Samen s. Prismenschichte.

Palisadensklerenchym s. Sklerenchymzellen.

Palmellastadium, palmelloides Stadium oder **Palmellen** nennt man abgerundete Zellen, welche sich, meist in mehr oder weniger dicke Gallerte eingebettet, durch Teilung vermehren und welche in den Entwicklungsgang von Algen aus den verschiedensten Verwandtschaftskreisen eingeschaltet werden können. Ganz allgemein scheinen die Palmellen oft widerstandsfähiger zu sein als die gewöhnlichen Zellen, und mit ihrer Hilfe übersteht die Alge ungünstige Verhältnisse (vgl. OLTMANNS, Morph. u. Biologie d. Algen, II, S. 260). (*Sv.*)

Palmenblätter (das Folgende nach DRUDE, in E. P. II, 3, S. 11): Die Blätter der erwachsenen Palmen haben so außerordentlich viel charakteristisches

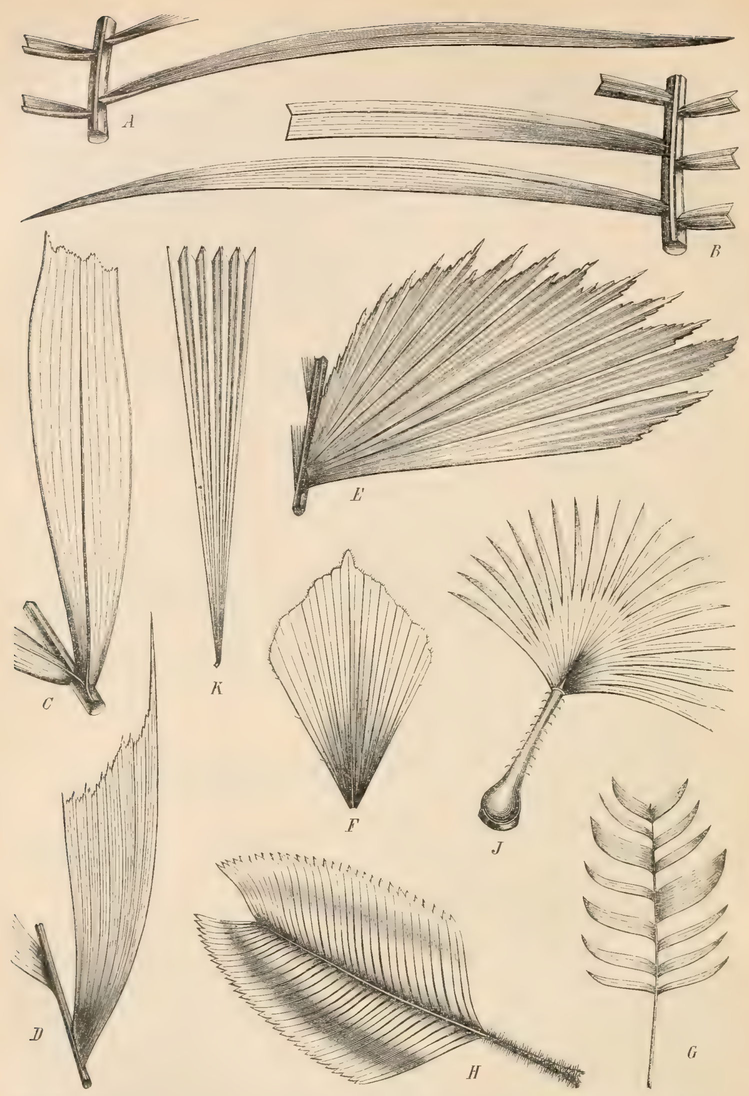


Fig. 232. Charakterformen der Palmenblätter und Blattfiedern in wechselnder Verkleinerung: *A* Stück der Rippe von *Phoenix reclinata* mit 4 eingeschlagenen Fiedern. *B* Desgl. von *Archontophoenix Cunninghami* mit 6 umgeschlagenen Fiedern. *C* Fieder von *Ptychosperma*. *D* Von *Caryota sobolifera*. *E* Von *Iriartea phaeocarpa*. *F* Von *Ceratolobus glaucescens*. *G* Ungleich fiederteiliges Blatt von *Chamaedorea Schiedeana*. *H* Ungeteiltes Blatt von *Phoenicophorum Sechellarum*. *J* Fächerblatt (jung) von *Livistona chinensis*. *K* Fächerblatt von *Licuala Mülleri*. (*E* nach Orbigny, sonst nach Drude, z. T. halbschematisch.)

an sich, daß man an ihnen, selbst an ihren Fragmenten, die Familie sicher erkennen kann. (Wenn man will, kann man ihrer eigentümlichen Bildungsweise wegen die zerteilten P. mit dem Eigennamen »Wedel« belegen.) — Wir haben je nach den Teilungen der Blattspreite zwischen zweispaltigen P. mit stets fiedriger Nervation und zwischen Fieder- und Fächerblättern zu unterscheiden; die ersten beiden Abteilungen bezeichnen wir kurzweg als Fiederpalmen, die dritte als Fächerpalmen. Es kommt auch bei den letzten eine Teilung in zwei symmetrische Hälften vor (sehr selten: *Acanthorhiza*, *Mauritieae*); hier ist aber dann die ganze Spreite bis auf das Blattstielende völlig zerspalten und die Spreite besteht aus zwei Halbfächern.

Der Kürze halber sollen die Einzelteile, d. h. die selbständig von der Rippe getragenen Stücke des Blattes, Fiedern bei den Fiederpalmen, Fächerstrahlen bei den Fächerpalmen genannt werden; dagegen werden die nur in den Rand gehenden Teilungen auch nur als Einschnitte mit je einem Hauptnerv gezählt. Es sind also in Fig. 232 *C*, *D*, *E*, *F* einzelne Fiedern, *K* ein einzelner Fächerstrahl, *G* besteht jederseits aus sieben ungleichen Fiedern, *H* aus jederseits 30 Fiedereinschnitten. Je nachdem nun bei dem Teilungsprozeß der jugendlichen Blätter die Nerven und die an sie angrenzenden Gewebestücke der »unteren« oder der »oberen« Falten der Auflösung anheimfallen (wobei nicht selten die Nerven selbst als trockene Fäden am Blatt hängen bleiben), haben die Fiedern und die Fächerstrahlen selbst im frei gewordenen Zustande einen »oberen« oder einen »unteren« Mittelnerv, und man nennt sie danach um- oder zurückgeschlagen, redupliziert (*B*) oder eingeschlagen, induplíziert (*A*). Die eingeschlagenen Fiedern stellen nach oben offene Hohlrinnen dar; in diesem Sinne sind auch die einzelnen Fächerteile in *J* zu verstehen; umgekehrt dagegen die einzelnen Fiederzähne in *H*, wo jedesmal ein »oberer« Nerv in die Spitze jedes Blattzipfels ausläuft. Die Fiedern- und Fächerstrahlen können aber auch mehrere Hauptnerven besitzen (*D*, *E*, *G*, *K*); ob das Blatt dann zu den eingeschlagenen oder zurückgeschlagenen gerechnet wird, richtet sich danach, aus was für Einzelstücken man die ganze Fieder verwachsen betrachten muß; so ist *K* ein aus fünf »eingeschlagenen« Fächerteilen verwachsener, zusammengesetzter Fächerstrahl.

Die Scheide bildet in seltenen Fällen über den Stielgrund hinaus eine röhrige, den Stamm ausschließende Verlängerung, die Ochrea (bei *Calamus*, *Desmoncus*); häufig erhebt sich bei den Fächerblättern die Rippe am Grunde des stark zusammengezogenen Fächers zu einem rundlichen Höcker, der Ligula (nach MARTIUS) oder Crista (nach DRUDE), von welchem aus die Rippe selbst in plötzlicher starker Verschmälerung sich zwischen den mittleren Segmenten verliert.

Palmentypus der Gefäßbündel s. Gefäßbündelverlauf.

Pampas s. Steppe.

Panaschierung (Buntblättrigkeit, Weißfleckigkeit, Albicatio, Variegatio): Bei sehr vielen Pflanzenarten treten spontan in der Natur oder bei Kultur Individuen auf, deren Blätter nicht einfarbig grüne Spreiten, sondern weiße Flecken oder Streifen haben, oder es treten völlig weiße Spreiten oder Sproßabschnitte auf. Die weißen Stellen folgen entweder dem Rande (marginale P. s. auch Periklinalchimären) oder feldern die Spreite nach Art von Sektoren (sektoriale P.); diese folgen den Blattrippen oder sind in anderer Weise über die Spreiten verteilt. Pulverulente P. liegt vor, wenn grüne und blasse Felder von geringer Ausdehnung miteinander wechseln und den Blättern ein fein gesprenkeltes Aussehen geben (*Acer campestre* u. a.). In manchen Fällen kann die Panaschierung durch Samen übertragen werden; vgl. Chlorose. (*Kst.*)

In der Vererbungslehre interessieren vor allem die Fälle von infektiöser Panachüre (s. Pfropfbastarde), sowie die Fälle, aus denen hervorgeht, daß die Nichtausbildung des Chlorophylls, worauf die Weißfleckigkeit beruht, mit einer Plasmakrankheit zusammenhängt, die nur durch die Mutter, nicht durch den Vater erblich auf die Nachkommen übertragen wird (CORRENS: s. Zusammenf., BAUR, 1911). (*T.*)

Pangene, Pangenesis eine von CHARL. DARWIN 1868 aufgestellte Lehre, daß in jeder Keimzelle (Eizelle, Pollenkorn, Knospe usw.) die einzelnen erblichen Eigenschaften des gesamten Organismus durch bestimmte stoffliche Teilchen vertreten sind. Diese Teilchen, welche DARWIN gemmules (Keimchen) nannte, sind viel größer als die chemischen Moleküle und kleiner als die kleinsten bekannten Organismen; jedoch am meisten mit den letzten vergleichbar, da sie sich, wie diese, durch Ernährung und Wachstum teilen und vermehren können. — Sie können durch zahllose Generationen untätig bleiben und sich dann dementsprechend nur schwach vermehren, um später einmal wieder aktiv zu werden, und anscheinend verlorene Eigenschaften zur Ausbildung gelangen zu lassen (Atavismus). — Sie gehen bei der Zellteilung auf die Tochterzellen über; dieses ist der gewöhnliche Vorgang der Vererbung.

Außerdem sondern aber die Zellen des Organismus in jedem Entwicklungsstadium solche Teilchen ab, welche den Keimzellen zugeführt werden und diesen jene Eigenschaften mitteilen, welche die betreffenden Zellen während ihrer Entwicklung etwa erworben haben. — Dieser zweite Teil bildet die sog. Transporthypothese, die oft fälschlich mit der P. identifiziert wird. Diese Transporthypothese ist längst widerlegt und fallen gelassen worden. (Vgl. z. B. A. WEISMANN, Üb. d. Vererbung, 1883; desgl. Bedeutung d. sex. Fortpfl. f. d. Selektionsth., 1886, S. 93 usw.)

Da der Name »gemmules« die Vorstellung »vorgebildeter Keimchen« wachruft, welche doch der DARWINschen Auffassung gar nicht entspricht, so nennt DE VRIES (Intrazelluläre Pangenesis 1889) die hypothetischen Träger der einzelnen erblichen Anlagen Pangene; jede erbliche Eigenschaft, sie mag bei noch so zahlreichen Spezies zurück gefunden werden, hat ihre besondere Art von P. In jedem Organismus sind viele solche Arten von P. zusammengelagert, und zwar um so zahlreicher, je höher die Differenzierung gestiegen ist. — Intrazellulare Pangenesis nennt DE VRIES die Hypothese, daß das ganze lebendige Protoplasma aus P. aufgebaut ist. Diese Pangene nähern sich unseren Genen (s. d.), sie entsprechen also nicht mehr, wie dies noch DARWIN wollte, den Determinanten der einzelnen ganzen Zellen. Im Kerne sind alle Arten von P. des betreffenden Individuums vertreten; das übrige Protoplasma enthält in jeder Zelle im wesentlichen nur die, welche in ihr zur Tätigkeit gelangen sollen (s. unter Mutationstheorie, Korpuskulartheorie, Gen, Mendeln). Vgl. insbesondere auch V. HAECKER, Allgem. Vererbungslehre 1912, S. 121—125. — Ganz neuerdings hat DE VRIES (Gruppenweise Artbildung 1913) den Versuch gemacht, verschiedene Zustände von Pangenen zu sondern, die er als aktive, inaktive und »labile« bezeichnet. Die letztgenannten sind bei den Mutationen (s. d.) eintretende, in welchen eine Veränderung des Idioplasmas einsetzt. (*T.*)

Pangenosomen. STRASBURGER hat vor allem versucht, die Pangenesislehre mit den Resultaten der Zytologie zu verbinden. So wollte er in J. w. B. 1905 selbst die einzelnen bei der Karyokinese auftretenden Chromatinkomplexe als Pangenosomen bezeichnen, um damit anzudeuten, daß sie als Komplexe von Pangenen zu betrachten sind (»Ide«). Später verließ er den Standpunkt wieder, wonach im Chromatin überhaupt die »Erbsubstanz« lokalisiert sei. (*T.*)

Panicula s. Dibotryen.

Panmixie: Geschlechtliche Vermischung aller Individuen untereinander, die nach der Selektionstheorie (s. d.) bereits in »Plus«- und »Minusvariationen« geschieden waren. Durch P. wird also die Selektionswirkung aufgehoben. (*T.*)

panphotometrische Organe s. photometrische Blätter.

panplanktontische Arten s. Plankton.

pantotakte Stellung der Sori: Bei Hymenophyllaceen wird der Sorus am Ende einer Blattader angelegt und steht am Rande des Blattes, ohne weder der Oberseite, noch der Unterseite derselben anzugehören. Nicht jede Blattader besitzt jedoch die Fähigkeit, an ihrem Ende fertil zu werden, sondern es findet (nach Prantl, Unters. zur Morphol. d. Gefäßkrypt. I, 1875) bei den Arten der Gattung *Trichomanes* eine gewisse Regelmäßigkeit in der Anordnung der fertilen Adern statt. Dieselbe tritt in zwei Modifikationen auf, der sogenannten paratakten und der epitakten Stellung der Sori, und steht im Zusammenhange mit der katadromen und der anadromen Aderung des Blattes (vgl. unter Farnblattaderung). Die paratakte Stellung (Prantl, l. c. S. 8) beruht im wesentlichen darauf, daß die Anordnung der Sori in inniger Beziehung zur sympodialen Ausbildung des Blattes steht, derart daß die geförderte Gabelader stets steril bleibt und die Scheinachse fortsetzt, während der geminderte Gabelast mit einem Sorus abschließt. Bei der epitakten Anordnung (Prantl, l. c. S. 11) übernimmt die geförderte Gabelader nicht allein die Fortsetzung der Scheinachse, sondern auch die Bildung des Sorus, welche der weiteren Entwicklung der Scheinachse eine Grenze setzt. Nur in einem einzigen Falle, nämlich bei *Trichomanes reniforme*, können die Sori auf jedem beliebigen Nerven stehen, welche Stellung Prantl, l. c. S. 7, als pantotakt bezeichnet. (Nach Sadebeck.) (*K.*)

pantypische Homologie s. d.

Panzer, Panzerplatten s. Bacillarien.

Papillarwand (Müller-Thurgau) = Blattwand (Leitgeb), s. akroskop und Protonema.

Papillen s. Haare.

Pappus s. Calyx.

Parabiose s. pathogen.

parachromophore Bakt. s. Bakterienpigmente.

paraffinoide Blumendüfte s. d.

Paraheliotropismus (Darwin, The power of movement in plants, 1880, übersetzt von Carus, 1881, S. 579): Durch intensive Besonnung wird in den Bewegungsgelenken der Blätter von *Acacia*, *Mimosa*, *Robinia* usw. eine nach dem Lichte hin gerichtete Bewegung und damit eine partielle oder vollständige Profilstellung des Blattes erzielt, welche der normalen Schlafstellung (s. Nyktinastie) entgegengesetzt gerichtet ist. Diese zuweilen als Tagesschlaf bezeichnete Reaktion, durch die zweckentsprechend die Transpiration vermindert und das Chlorophyll geschützt wird, hat Darwin P. genannt. (Vgl. auch Phototropismus.) (*L.*)

Parakarpelle (Caspary) s. Schließzapfen.

parakarpes Gynoeceum: Was das gegenseitige Verhalten der Fruchtblätter anbelangt, sagt Goebel (II, S. 734), so unterscheidet man jetzt meist nur apokarpe Gynöceen, bei denen die einzelnen Fruchtblätter nicht miteinander verwachsen sind, und synkarpe, bei denen zwei oder mehr Fruchtblätter sich zur Bildung eines Fruchtknotens vereinigen. Es erscheint mir

aber zweckmäßig, auch den Ausdruck parakarp beizubehalten. Darunter sind Fruchtknoten zu verstehen, deren Fruchtblätter nur mit den Rändern verwachsen (ihre gegenseitige Lage entspricht der »klappigen« Knospenlage), während bei synkarpen Gynöceen die Verwachsung auch (bildlich gesprochen) auf der Fläche, und zwar auf der Außenfläche der Fruchtblätter erfolgt. Parakarp sind z. B. die Gynöceen von *Dionaea* und *Primula*.

Parakatalysatoren s. Katalyse.

Parakorolle s. Korolle.

paralisch. In der Nähe der Meeresküste abgelagerte Kohlenfelder bezeichnet man als paralisch. Man erkennt sie an den marinen Schichten, die sich zwischen den einzelnen Kohlenflözen befinden. S. auch unter limnisch. (*Kb.*)

Parallelinduktion, ein in der Vererbungslehre von DETTO eingeführter Ausdruck dafür, daß bei der von manchen Autoren angenommenen »Vererbung erworbener Eigenschaften« gleichzeitig die Körperzellen und die »Vererbungssubstanz« beeinflußt werden können. (S. HAECKER, Allg. Vererbungslehre 1912, S. 165ff., FRUWIRTH, Handb. landw. Pflanzenzucht, I, 1914, S. 117.) (*T.*)

parallelnervig, parallelodrom s. Blattnervatur.

Parallelotropismus s. Tropismus.

Paralysatoren s. Katalyse und Fermente.

Paramitom (FLEMMING) s. Filartheorie.

Paramylum, Stärkeähnliche Assimilationsprodukte der Flagellaten, welche sich mit Jod nicht färben: sie entstehen unabhängig von Chromatophoren im Zytoplasma. Lit. bei MOLISCH: S. 350. (*L.*)

Paranastie (DE VRIES): Gefördertes Längenwachstum einer Flanke eines Organes. Vgl. Epinastie. (*L.*)

Paraphyllien (LINK) sind blattähnliche Gebilde an den Stämmchen (selten an der Basis der Blätter) mancher Bryophyten, welche aber nur als Auswüchse der äußeren Stengelgewebe aufgefaßt werden können und sich auch noch dadurch von Blättern unterscheiden, daß sie keine gesetzmäßige Reihenfolge in ihrer Entstehung und daher keine gesetzmäßige Anordnung aufweisen. Sie sind meistens viel kleiner und ganz anders gestaltet, als die Stengelblätter. Das bekannteste Beispiel von P. bei Laubmoosen sind die P. bei *Thuidium*- und *Hylocomium*-Arten. Bei Lebermoosen sind P. seltener, man kann als solche u. a. betrachten die blättchenartigen Gebilde, welche bei Arten von *Schistochila*, *Isotachis* und *Trichocolea* außen an die Fruchthülle angewachsen sind, und die teils blättchenartigen, teils haarartigen Gebilde, die, wie bei *Scapania*-Arten, zwischen den Antheridien im Winkel der Perigonialblätter entspringen oder sich zwischen den Archegonien bei *Treubia* finden. Diese werden bisweilen auch als Paraphysen bezeichnet, mit denen sie wenigstens funktionell übereinstimmen. (*K.*)

Paraphysen der Bryophyten (Saftfäden): In den Infloreszenzen zwischen den Geschlechtsorganen stehende Haargebilde von oft charakteristischer Gestalt, die wohl hauptsächlich den Zweck haben, die Geschlechtsorgane vor Vertrocknung zu schützen. Bei den Musci sind sie sehr allgemein verbreitet, bei den Hepaticae selten (bei *Funicularia*, *Corsinia*, zwischen den Brutkörpern von *Marchantia* und *Lunularia*). (Siehe auch Paraphyllien.) (*K.*)

Paraphysen: 1. d. Fungi s. Asci und Hymenium; 2. d. Fucaceen s. Conceptacula d. F.; 3. d. Pteridophyten.

Paraplasma s. Protoplasma.

Paraplektenchym s. Plektenchym.

Parapulpen s. Sporangien der Pteridophyten s. Sporangien ders.

Parasiten, Parasitismus. Unter Parasiten oder Schmarotzern versteht man solche heterotrophe Pflanzen, welche ihre Nahrung ganz oder zum Teil anderen lebenden Organismen unmittelbar entziehen. Der vom P. befallene Organismus wird Wirt (Wirtspflanze) bezeichnet. Meist macht der P. seine ganze Entwicklung auf einer Wirtspflanze durch (autoxene oder autoezische P.) oder er bedarf für seine Entwicklungsstadien verschiedener Wirte wie insbesondere gewisse Uredineen (metaxene oder heteroezische oder wirtswechselnde P.). Der verschiedene Grad der Abhängigkeit vom Wirte äußert sich darin, daß manche P. auf bestimmte Wirte angewiesen sind (wirtstet) oder sie doch bevorzugen (wirtshold), während andere auf ganz verschiedenen Pfl. schmarotzen (wirtsvag, pleioxen, pleiophag). Neben Organismen, welche durchaus auf eine parasitäre Lebensweise angewiesen sind (Holoparasiten) gibt es auch fakultative P., die unter Umständen ihren Lebenszyklus auch bei saprophytischer Ernährung oder selbst bei autotropher Lebensweise durchlaufen können. P., welche ihrem Wirte die gesamte erforderliche Nahrung entnehmen, werden als Holoparasiten oder Ganzschmarotzer bezeichnet (z. B. *Lathraea*, Balanophoreen, Rafflesiaceen); andere, welche durch ihren Chlorophyllgehalt zur Kohlensäureassimilation befähigt sind, entnehmen der Wirtspflanze nur Wasser und Mineralstoffe; sie führen daher den Namen Salz-, Halb- oder Hemiparasiten (z. B. Loranthaceen, Rhinanthaceen.)

Der Parasit dringt entweder nur mit seinen Saugorganen (vgl. Haustorien) in das Gewebe des Wirtes (matrix) ein (Ektoparasiten, z. B. *Viscum*, Erysipheen) oder er lebt innerhalb des Wirtsgewebes (intramatrikal) als Endoparasit. Er kann sich dabei in den Interzellularen ausbreiten (interzellular) oder die Zellen selbst durchwuchern (intrazellular). S. auch »pathogen«. (*L.*)

Parasporen auch (Seirosporen, Seirogonidien) werden eigentümliche Brutzellen genannt, die bei vielen Florideengattungen vorkommen. Sie treten in oft rosenkranzförmigen, gabelig verästelten Reihen an den Zweigenden auf (z. B. *Seirospora*) oder bilden betreffs ihrer Form ziemlich unbestimmte Zellenhaufen (z. B. *Ceramium*), die wie die Tetrasporangien aus den Rindengürteln seitlich hervorgehen. Die wirkliche Natur sowie die Entwicklungsgeschichte dieser Brutknospen ist noch nicht genügend bekannt. (*Sv.*)

Parastichen s. Blattstellung.

Parastrophe s. Chloroplastenbewegung.

Parasymbiose: nach Zopf (in B. D. B. G., 1897, S. 90) gibt es Flechtenparasiten, welche die Gonidien des von ihnen befallenen Wirtes völlig umspinnen, ohne sie zu schädigen. Der Eindringling steht also zu der Flechtenalge in symbiotischen Beziehungen, und es läge der Fall vor, daß die Flechtenalge ein symbiotisches Verhältnis nicht bloß mit dem Flechtenpilz einginge, sondern auch noch mit einem zweiten, auf irgend eine Weise in den Flechtenkörper gelangten fremden Pilze. Diese Erscheinung bezeichnet Zopf als P. oder Nebensymbiose und betrachtet solche Konsortien, die jedenfalls in biologischer Beziehung den Flechten nahestehen, als niedere Formen der Flechtenbildung.

In anderen Fällen werden durch die angreifende Pflanze sowohl die Hyphen als auch die Gonidien der befallenen Flechte in ihrer Entwicklung gestört. Der

Parasit ist in solchen Fällen mit eigenen Gonidien versehen und daher als echte parasitische Flechte aufzufassen. Dieser merkwürdige Parasitismus wurde zuerst von MALME (in Bot. C. Bd. 64, 1895, S. 46) untersucht und als antagonistische Symbiose bezeichnet. Vgl. Syntrophie und Protophie. (*Z.*)

Parasynapsis (FARMER, Ann. of Bot. 1912) = Parasyndese.

Parasyndese der Chromosomen s. Karyokinese.

Paratagma s. Tagma.

paratakte Stellung der Sori s. pantotakt.

Parathecium s. Apothecium d. Flechten.

paratonisch s. autonom.

paratracheales Parenchym s. Holzkörper.

Paratransapikalschnitte s. Bacillarien.

paratrophe Bakterien, pathogene Bakterien, die als Kulturmedium ein Nährsubstrat von der Zusammensetzung der Säfte des Körpers verlangen, der ihnen als Wirt dient (z. B. *Micrococcus gonorrhoeae*, *Bac. diphteriae*). Es kommt dabei weniger darauf an, daß gewisse Eiweißkörper dargeboten werden, als darauf, daß alle im Körper sich findenden Stoffe und zwar in gleicher Mischung wie dort vorhanden sind. Als Nährböden kommen daher nur Blutserum oder andere Körperbestandteile in ursprünglicher Zusammensetzung in Betracht. (Nach A. FISCHER, Vorl. üb. Bakterien, Jena 1903, S. 96.)

Paratropismus s. Tropismus.

Parenchym, parenchymatisches Gewebe: Rein morphologisch lassen sich die pflanzlichen Gewebe im entwickelten Zustande in zwei Gruppen teilen, welche durch Übergänge miteinander verbunden sind, in Parenchyme und Prosenchyme. Als typisch ausgebildetes parenchymatisches Gewebe kann ein solches gelten, dessen Zellen dünnwandig, in allen Richtungen gleich stark ausgedehnt sind, einen protoplasmatischen Wandbeleg und verschiedene Inhaltsstoffe führen. Als extrem ausgebildetes prosenchymatisches Gewebe ist ein solches anzusehen, das aus dickwandigen, in einer Richtung besonders langgestreckten Zellen besteht, die spindel- oder faserförmig gestaltet sind, mit ihren zugespitzten Enden fest zwischeneinander greifen, deren protoplasmatischer Wandbeleg sehr reduziert oder ganz geschwunden ist und in denen sonstige Inhaltsstoffe meist fehlen. — Dickwandiges, gestrecktes Parenchym kann dem Prosenchym sehr ähnlich werden, von ihm sich aber noch durch die mangelnde Zuspitzung der Zellenden, bzw. auch reichlicheren Inhalt unterscheiden. Dünnwandige Prosenchyme brauchen andererseits nicht immer inhaltsarm zu sein, müssen sich aber doch durch Zuspitzung und Ineinandergreifen ihrer Zellenden als Prosenchym kennzeichnen. (Nach STRASBURGER 1910, S. 93.) (*P.*)

parenchymatisches System s. Holzelemente.

Parenchymglocke s. Verdauungsdrüsen.

Parenchymscheiden s. Leitparenchym.

Parental (= P—.) **-Generation** s. Filial-Generation.

Parichnos. An den Blattnarben von *Lepidodendron*, *Lepidophloios*, *Sigillaria*, *Bothrodendron* und *Pleuromeia* befindet sich seitlich, rechts und links von dem Närbchen der Blattspur (Fig. 233), je eine verschieden große Narbe (*s*), die man zusammen als Parichnos bezeichnet. Es sind dies die Abbruchstellen eines von der Innenrinde des Stammes ausgehenden Parenchymstranges, der sich an der

Basis des Blattpolsters gabelt und als geteilter Strang in das Blatt eintritt, wo er im Mesophyll endet. Bei *Lepidodendron* und *Lepidophloios* kommuniziert der bereits geteilte Strang auch mit den beiden Närbchen (*a*), die auf dem unteren Wangenpaar (*uw*) des Blattpolsters liegen. (*Kb.*)

parietale Plazenta s. Gynoeceum.

paroezische Musci: Man unterschied früher bezüglich der Infloreszenz der Bryophyten (hier im Sinne Verteilung der Geschlechtsorgane: s. Infloreszenz) solche, wo beiderlei Geschlechtsorgane Antheridien (♂) und Archegonien (♀) auf demselben Individuum vorkommen als monözische (einhäusige) und solche, wo ♂ und ♀ auf verschiedene Individuen verteilt sind, als diözische. S. O. LINDBERG hat zuerst (in Revue bryol. XIII. 1886, S. 93) eine detailliertere Einteilung gegeben. Die von ihm unterschiedenen Arten der Infloreszenz lassen sich am zweckmäßigsten folgendermaßen definieren:

1. synözisch (zwitterig, androgynisch, hermaphroditisch): ♂ und ♀ (= Antheridien und Archegonien) stehen gemischt in derselben Geschlechtsorgangruppe (= Blüte).

2. parözische Musci: Der mit einer rein ♀ oder mit einer Zwitterblüte abschließende Sproß trägt unterhalb ders. Antheridien.

3. autözische Musci: ♂ und ♀ in getrennten Ständen am selben Individuum, meist an verschiedenen Sprossen desselben.

4. heterözische Musci: Die Sprosse desselben Individuums weisen verschiedene Typen der Geschlechtsverteilung auf, oder mit andern Worten: synözische oder parözische und autözische Blüten auf derselben Pflanze.

5. diözische Musci: ♂ und ♀ auf verschiedenen Individuen (diese oft auch in besonderen, rein ♂ oder rein ♀ Rasen).

6. polyözische Musci: Bei derselben Spezies kommen autözische und diözische Individuen vor. Was man gemeiniglich als polyözische Bryophyten bezeichnet, sind wohl in den meisten Fällen eigentlich autözische Arten, bei denen die Sproßsysteme bald zerfallen, man findet dann in solchen Rasen oft nur mit größter Mühe eine Pflanze, an der sich noch der Zusammenhang der ♂ und ♀ Sprosse nachweisen läßt und glaubt eine diözische Art vor sich zu haben. Für dieses sehr häufig vorkommende Verhältnis hat SCHIFFNER die Bezeichnung pseudodiözisch eingeführt. (*K.*)

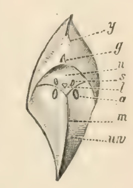


Fig. 233. Ein Blattpolster von *Lepidodendron*. *n* = Blattnarbe, *g* = Ligulargrube, *y* = ein kleiner Höcker, welcher der Sporangium-Ansatzstelle homolog ist. Die anderen Buchstaben sind im Text erklärt.

Parthenapogamie (FARMER u. DIGBY, Annals of Bot. 1907) = somatische Parthenogenesis (HANS WINKLER). Entwicklung einer diploiden Eizelle zum jungen Sporophyten. STRASBURGER bezeichnet diese einfach als Form der Apogamie (s. unter Parthenogenesis). Parthenapogamie mit Aposporie verknüpft findet sich bei vielen Farnen und *Hieracium excellens* (ROSENBERG). (*T.*)

Parthenogameten (nach OLTMANNS II, 71): Bei *Ulothrix* kommen außer Zoosporen und Gameten auch noch abweichend gestaltete Mikrozoosporen vor, die in der Regel nicht kopulieren. Man könnte dieselben als Rückschlagsbildungen der Gameten, also P. auffassen. (*K.*)

Parthenogamie s. unter Amphimixis.

Parthenogenesis (der Name stammt von OWEN, ist aber nach A. BRAUN [s. Anmerkung] in dem hier präzisierten Sinne zuerst von E. v. SIEBOLD, Wahre Parthenog. bei Schmetterl. u. Bienen [1856] angewendet worden. Das Ei erlangt erst durch die Befruchtung Entwicklungsfähigkeit, doch gibt es Ausnahmen, vornehmlich im Tierreich bei den Arthropoden, wo das Ei

auch ohne Befruchtung einen Keim liefert. Man bezeichnet das als jungfräuliche Zeugung oder P. Bei Pflanzen mit fortgeschrittener geschlechtlicher Differenzierung kommt P. nur äußerst selten vor. Sie war seit längerem für gewisse Saprolegnien und für *Chara crinita* bekannt[1]) und in einer ganzen Reihe von Fällen vermögen die Gameten von Algen und Pilzen zuweilen — unter bestimmten äußeren Bedingungen — parthenogenetisch auszuwachsen (Parthenogameten), unter anderen dagegen nicht. (KLEBS. Zusammenfassend behandelt bei HANS WINKLER, Progr. rei bot. II, 1908). Neuerdings gelang ihr Nachweis auch bei *Marsilia*, *Selaginella* (BRUCHMANN 1912), selbst bei Phanerogamen, so bei *Antennaria alpina*, *Alchimilla*-Arten, *Thalictrum purpurascens*, *Ficus hirta*, *Hieracium*, *Taraxacum*, *Wikstroemia indica*, *Burmannia* usw. (s. die Literatur bei HANS WINKLER, Progr. II, 1908. STRASBURGER, Histol. Beitr., Heft VII, 1909). (Vgl. auch Parthenosporen.) Überall, wo der Bildung der Eizelle eine Chromosomenreduktion vorausgehen müßte, unterbleibt diese im Falle einer »Parthenogenesis«. Höchstens beginnt der Kern der Embryosackmutterzelle noch in eine heterotype Prophase einzutreten, doch schlägt diese bald in eine gewöhnliche somatische um und läßt dann die diploide Zahl von Chromosomen aus dem Spirem hervorgehen. STRASBURGER meint daher, es komme überhaupt nicht zu einer echten Eizellbildung; denn dazu gehöre die haploide Chromosomenzahl. Er spricht infolgedessen bei den Blütenpflanzen nur von einer »Ooapogamie«, nicht von »Parthenogenesis«. — Als parthenogenetisch wären deshalb nur solche Fälle zu bezeichnen, in denen sich die »haploide« (s. d.) Eizelle weiter entwickelt. BOVERI nennt diese Individuen thelykaryotische (s. unter Merogonie). HANS WINKLER will demgegenüber die Ooapogamie als somatische Parthenogenesis von STRASBURGERS »echter Parth.« trennen, welch letztere W. »generative P.« nennt. (*T.*)

Parthenogonidien (nach COHN, Beitr. z. Biol. I. 3, 1875, S. 96, scheint EHRENBERG 1831 oder 1838 diesen Namen gegeben zu haben): Bei der Gattung *Volvox* sind nicht wie bei anderen Volvocaceen alle Zellen in gleicher Weise fähig, durch Teilung neue freiwerdende Kolonien zu bilden, sondern es ist diese Vermehrung nur einzelnen (1 bis 9) bestimmten, durch Größe ausgezeichneten Zellen eigen, die man P. nennt. (*T.*)

Parthenokarpie nennt NOLL (in Sitzber. Niederrhein. Ges. f. Naturk. 1902) eine rein vegetative Fruchtbildung, die ohne Mitwirkung männlicher Elemente vor sich geht; im weiteren Sinne kann man dieser autonomen (FITTING, Biol. C. 1909) oder vegetativen (HANS WINKLER, Progr. II, 1908) eine aitionome (FITTING) bzw. stimulative (HANS WINKLER) gegenüberstellen, die durch nachweisbare äußere Einflüsse (Reizung der Narbe durch keimenden Pollen, parasitische Pilze usw.) hervorgerufen wird, ohne daß die Eizelle befruchtet ist.

Die Veränderungen, die sich in den Samenanlagen parthenokarper Früchte abspielen, gehen verschieden weit vor sich. Bei einigen (*Ficus carica*, *Diospyros virginiana* usw.) kann sich ganz normales Endosperm bilden. Bei anderen wachsen nur die Integumente zu normaler Samenschale aus (*Pirus communis*, *Carica Papaya* usw.), bei der großen Mehrzahl vertrocknen die Ovula vollständig (s. TISCHLER, J. w. B. Bd. 1913, hier die gesamte Literatur.) (*T.*)

[1]) Vgl. ALEX. BRAUN, Abh. Berl. Ak. 1856, S. 337; A. DE BARY, B. Z., 1875, S. 379.

Parthenosporen: Sporen, die durch parthenogenetisches Auswachsen von Gameten entstanden sind (so bei *Spirogyra*, Mucorineen usw., vgl. HANS WINKLER, Progr. II, 1908) sonst aber ganz den Zygosporen gleichen. (*T.*)

Partialbionten s. Bionten.

Partialinfloreszenz: Zusammengesetzte Blütenstände lassen sich zunächst in einfachere zerlegen, deren jeder das Achselprodukt eines an der Hauptachse der Infloreszenz inserierten oder zu ergänzenden Blattes darstellt. (P. erster Ordnung.) Eine solche P. kann in vielen Fällen wieder in analoger Weise ein oder mehrere Male zerlegt werden, wobei man die P. zweiter und höherer Ordnung erhält, bis man schließlich auf die Einzelblüten gelangt. (*W.*)

passive Anpassung s. aktive Anpassung.

passive Bewegung s. Bewegungen.

passive Trennungsphelloide s. Periderm.

Pasteurisieren s. Sterilisieren.

Pastiden s. Fettplatten.

pathogen = krankheitserregend. Sind p. Mikroorganismen (Bakterien, Pilze) in den Organismus eingedrungen, so erfolgt nach Verlauf einer bestimmten, für den betr. Krankheitserreger charakteristischen Frist, der Inkubationszeit, der Ausbruch der Krankheit. Diese Infektion geht unter Quantitätszunahme des in den befallenen Organismus übertragenen Virus (des Giftstoffes) vor sich, wodurch sie sich von der Intoxikation, der Vergiftung, durch ein organisches oder anorganisches Gift unterscheidet. Eine etwa vorhandene Unempfindlichkeit (Immunität, vgl. unter Toxin) des befallenen Wirtes kann nach BAIL (Folia serolog. Bd. 7, 1911. Cit. n. CZAPEK, I, 128) auf Infektionsimmunität oder Krankheitsimmunität zurückzuführen sein; in diesem Falle dringen die Parasiten ein, ohne Krankheitssymptome zu bewirken (Parabiose), im ersteren Falle wird die Invasion selbst abgewehrt (vgl. Immunreaktionen). BAIL unterscheidet zwischen Nekroparasiten (z. B. *Bac. tetani*, Starrkrampferreger), die stark toxisch (giftig) wirken, ohne sich im Organismus besonders zu vermehren, und Hemoparasiten, die erst nach lebhafter Vermehrung eine starke Infektion erzeugen; Holoparasiten hingegen sind solche, welche sich energisch im befallenen Organismus vermehren und dabei gleichzeitig eine hohe Toxizität entwickeln. Bei einer Mischinfektion (BRIEGER u. EHRLICH), d. h. bei dem gleichzeitigen Eindringen mehrerer Krankheitserreger oder einer Sekundärinfektion, dem nachträglichen Eindringen eines zweiten oder mehrerer anderer Infektionsträger, kann der Krankheitsprozeß verschärft werden, indem die Virulenz, d. h. der Grad der Giftwirkung oder die toxische Wirkung, einseitig oder wechselseitig gesteigert wird oder es macht sich eine antagonistische Wirkung, eine Abschwächung, geltend. (Gegenseitiger oder einseitiger Antagonismus nach GARRÉ.) Neben den antagonistischen unterscheidet GARRÉ symbiotische Bakterien (vgl. unter Symbiose), d. h. solche, welche nebeneinander auf demselben Substrat mit der gleichen Üppigkeit wachsen wie in Reinkultur, und metabiotische B., welche einander durch Absorption schädlicher oder Produktion lebenswichtiger Stoffe das Substrat erst tauglich machen. (Vgl. z. B. BAUMGARTEN, Lehrb. d. Path. d. Mikroorg. Lpz. 1911, S. 174.) (*L.*)

Pathogenie, Pathographie, Pathologie s. Pflanzenpathologie.

pathomorphogene Reize s. formative Reize.

patroklin = s. Bastard.

Paukenhaut s. Sporogon d. Musci.

Paulosporen s. Kinosporen.

Pedagnuoli s. Kaprifikation.

Pedicellus: 1. = Blütenstiel s. Blütenstand; 2. P. d. Antheridien d. Bryophyten s. d.

Pedogamie, pedogame Kopulation s. Xenogamie.

Pedunculus: 1. s. Blütenstand; 2. = Seta, s. Sporogon d. Musci.

Pektin s. Zellulose.

pelagisches Benthos s. d.

pelagisches Plankton s. d.

Pellicula nennt man bei Flagellaten (*Polytoma*) ein den Zellkörper allseitig umschließendes, feines Häutchen, das eine Art Membran darstellt. (Vgl. FRANCÉ, J. w. B., Bd. 26, S. 306.) (*K.*)

pelogene Pflanzen, pelophile Bodenvegetation = Sumpfpflanzen s. Helophyten.

Pelorie: Aktinomorphe Ausbildung einer normalerweise zygomorphen Blüte (*Linaria*, *Digitalis* u. a.). MASTERS unterscheidet zwei Arten von P. nach ihrer Entstehung (S. 252): Nichtentwicklung der unregelmäßigen Teile, oder Bildung unregelmäßiger Teile in vergrößerter Anzahl. (*Kst.*)

pendelnde Nutation s. Nutation.

Penduliflorae s. Bestäubungsvermittler.

Peniophorazystiden (nach *Peniophora*, Gatt. d. Hymenomyz.) s. Hymenium, Anm.

Pentakotylen s. Kotylvarianten.

pentamer s. Blüte.

pentarch s. diarch.

pentazyklische Blüten s. d.

Pepo (LINNÉ) s. Polykarpium.

Peptonorganismen s. Stickstoffassimilation.

Peranosis s. Reaktion.

Perennen, perenne Stauden nennt man die mehrfach blühenden bzw. fruchtenden Pflanzen mit vorwiegend krautigen Assimilationssprossen, besonders im Gegensatz zu den monokarpischen Pflanzen. (*D.*)

Perforation der Membran. Direkte Durchbrechungen der Zellwand in Form von Löchern finden sich — von Plasmodesmen abgesehen — im Pflanzenreiche selten. Sie dienen dann z. B. als Kapillarapparate zum Festhalten von Wasser, wie in den Blättern der Torfmoose und in den Zellen des Velamens (s. d.), oder sie stehen im Dienste des Gasaustausches, wie in den Porenzellen der Pneumathoden (s. d.) assimilierender Orchideenluftwurzeln. Bezüglich P. der Kutikula vgl. SPORER, Ö. B. Z. 1915. (*P.*)

Perforationsschlauch d. Chytridineen s. Keimung d. Pilze.

pergelikole, perhalikole Pflanzen (pergeloide, perhaloide Böden) s. anastatische Pflanzen.

Perianthium (N. AB E.) der Hepaticae = s. Involucrum ders.

Perianthium der Phanerogamen: Wenn bei Blüten (s. d.) die

schützenden Hochblattgebilde an die Sexualblätter desselben Sprosses sich anschließen und mit diesen zusammen einen scharf gesonderten Sproßteil ausmachen, bezeichnet man sie als P. (Blütenhülle). Nicht selten ist zwischen den Blättern dieses P. und den vorangehenden Hochblättern keine scharfe Grenze zu ziehen. Wir unterscheiden nach der Ausbildung der Blätter in dem P. folgende Fälle:

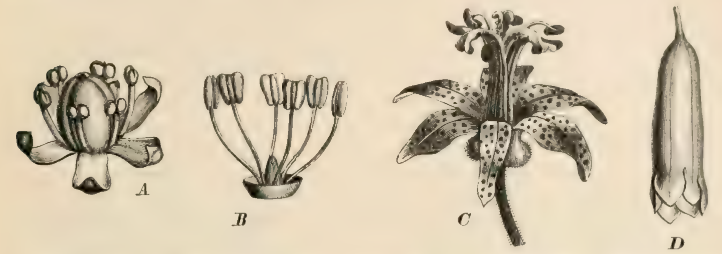


Fig. 234. Blüten mit homochlamydeischen Blütenhüllen: *A Acorus calamus* mit hochblattartiger Blütenhülle. *B Stylochiton natalensis:* Blüte mit vereintblättriger Blütenhülle. *C Tricyrtis pilosa:* mit petaloider Blütenhülle, getrenntblättrig. *D Polygonatum multiflorum* ebenso, aber verwachsenblättrig. (Nach ENGLER.)

1. P. homochlamydeisch: sämtliche Blätter desselben gleichartig. Man nennt in diesem Falle das P. häufig Perigon und die einzelnen Blattgebilde Tepala. Diese sind entweder hochblattartig (prophylloid) z. B. *Acorus calamus* (Fig. 234 *A*) oder blumenblattartig (korollinisch, petaloid) z. B. *Tulipa*, *Hyacinthus*, *Tricyrtis* (*C*).

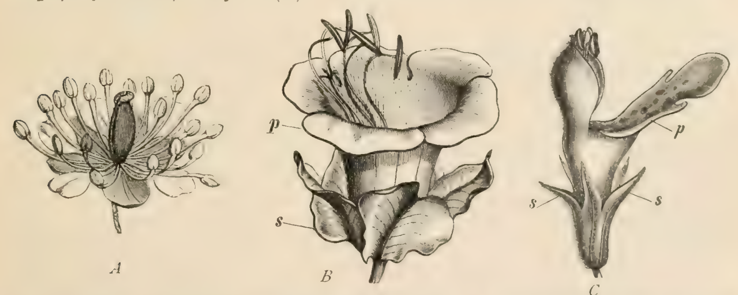


Fig. 235. Blüten mit heterochlamydeischen Blütenhüllen: *A* choripetale, aktinomorphe Blüte von *Actaea spicata*. *B* Sympetale, aktinomorphe Blüte von *Cobaea scandens*. *C* Zygomorphe, sympetale Blüte von *Stachys palustris* (*p* Petalen, *s* Sepalen). (Nach BAILLON.)

2. P. heterochlamydeisch: Blätter desselben ungleichartig. In diesem Falle wird der äußere Kreis oder die äußere Gruppe in ihrer Gesamtheit als Kelch (Calyx) bezeichnet, der innere Kreis als Blütenkrone (Blumenkrone, Corolla). Die einzelnen Blätter des äußeren P. heißen Kelchblätter (Sepala), die des inneren P. Blüten-(Blumen-)blätter (Petala, vgl. Fig. 235). Ferner unterscheiden wir hier: a) choripetale (eleutheropetale, polypetale) Blüten, wenn die Blätter der Korolle getrennt sind (*A*); b) sympetale Blüten, wenn die

Blätter der Korolle vereinigt sind (*B*), und c) apetale Blüten, wenn die Petalen abortiert sind. Dieser Fall ist äußerlich von den homochlamydeischen Blüten mit prophylloiden P. oft nicht zu unterscheiden. (Nach ENGLER, in E. P. II. 1, S. 131.) (Siehe auch unter Calyx und Korolle.)

periaxiales Holz (STRASBURGER). S. axiales Holz.

Periblem s. Urmeristem.

Perichaetialblätter s. Involucrum der Moose und Perichaetium.

Perichaetium: Bei den Musci sind die Sexualorgane (Blüten) mehr oder weniger auffällig durch Hüllorgane geschützt. Man bezeichnet (nach W. P. SCHIMPER[1])) die Hülle der androgynen und weiblichen Blüten als P., die Hüllen der männlichen Blüten[2]) als Perigonium, der weiblichen als Perigynium, der hermaphroditen oder androgynen als Perigamium. HEDWIG und die älteren Autoren verstehen unter P. und Calyx die Hüllen der Geschlechtsorgane im allgemeinen. Perichaetialblätter sind die dem Fruchtstiel zunächst anliegenden Blätter, die von den übrigen Stielblättern meist verschieden sind. (Vgl. Involucrum der Hepaticae und Caulocalyx.) (*K.*)

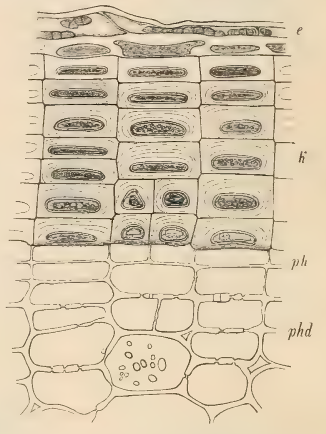


Fig. 236. Querschnitt durch das Periderm eines Zweiges von *Cytisus Laburnum* (im Winter): *e* abgestorbene Epidermis (mit Pilzsporen), *k* Korkzellagen, *ph* Phellogen, *phd* Phelloderm. (Nach HABERLANDT.)

Periderm: Gesamtbezeichnung für alle jene Schutzgewebe, welche an älteren Pflanzenorganen die zarte, als Dauergewebe dem Dickenwachstum der betreffenden Organe nicht mehr folgende Epidermis physiologisch ersetzten. Es besteht aus zwei Gewebearten: 1. aus einem als eigentliches Schutzgewebe fungierendem Dauergewebe, dem Kork (im fertigen Zustande aus toten Zellen bestehend) und 2. einem lebenden Bildungsgewebe, welches die Aufgabe hat, das infolge des Dickenwachstums immer wieder zerreißende Korkgewebe zu regenerieren. Dieses Bildungsgewebe wird als Phellogen oder Korkkambium bezeichnet. (Fig. 236 *ph.*) Dieses kann aus der Epidermis oder einer tieferen Zellschicht der primären Rinde hervorgehen. Das Phellogen liefert meist durch tangentiale Zellteilungen nach außen Korkzellen, nach innen sogenannte Korkrinde oder Phelloderma, d. h. ein mit der primären Rinde anatomisch übereinstimmendes Gewebe, welches diese verstärkt. Die Erzeugung der Korkzellen pflegt zu überwiegen.

Die jungen Korkzellen haben meist tafelförmige Gestalt und schließen lückenlos aneinander. Die je zwei Zellen trennende Korkzellwand besteht gewöhnlich aus fünf verschiedenen Lamellen. Gegen das Zellumen liegt eine (bisweilen verholzte) Zelluloseschicht (Zelluloseschlauch), auf diese

1) Wahrscheinlich in seinen Recherches anatomiques et morph. sur les Mousses (1848), vgl. RUHLAND in E. P. I. 3, S. 205. 2) Vgl. LIMPRICHT (I, S. 27).

folgt nach außen je eine verkorkte Lage, die Suberinlamelle, der die ganze Zellwand ihre physiologisch wichtigen Eigenschaften verdankt, und dazwischen liegt noch die Mittellamelle, die entweder die Reaktionen der Zellulose zeigt oder gleichfalls verholzt ist. Bei dünnen Zellmembranen kann die innere Zelluloseschicht auch fehlen; die Wände sind dann bis auf die Mittellamelle gänzlich verkorkt. Die Existenz der Zelluloseschicht wird von manchen Forschern bestritten. Liegt der Entstehungsherd des Phellogens in der Epidermis oder den unmittelbar darunter befindlichen Zellschichten, dann kommt es zur Bildung von Oberflächenperidermen (*Salix*, *Nerium* usw.). Tritt die Phellogenbildung in größerer Tiefe auf, so werden die über den durch das Phellogen gebildeten Korkschichten liegenden Gewebe von der Wasserzufuhr abgeschnitten und vertrocknen meistens. Dieses vertrocknete Rindengewebe bildet dann gemeinsam mit den Korklagen die sogenannte Borke, das innere Periderm oder Rhytidoma.

Bei jenen Holzgewächsen, welche zuerst ein Oberflächenperiderm bilden, schließen sich die aufeinander folgenden inneren P. mit ihren Rändern an die jeweilig äußeren derart an, daß sie schuppenförmige Rindenstücke herausschneiden. So kommt die Schuppenborke zustande (z. B. *Pinus*, *Platanus*). Wenn aber schon das zuerst angelegte Periderm tief in der Rinde entsteht, so zeigen auch die späteren Peridermschichten die gleiche Lagerung und schneiden so jedesmal eine ringförmige Rindenschicht ab; so kommt es zur Bildung von Faser- bzw. Ringelborke (*Vitis*, *Prunus Cerasus*, *Clematis*, *Lonicera*). — Die Borke ist einer stetigen Abschülferung ausgesetzt, ihre obersten Schuppen trennen sich los und werden abgeworfen. Hierbei werden seitens der Pflanze eigene Trennungsgewebe gebildet, deren Zellmembranen im Gegensatz zu den Korkzellen unverkorkt sind, die eine leichtere Abspaltung der Borkenstücke bezwecken. Diese Gewebe hat v. HÖHNEL als Trennungsphelloide bezeichnet. Bei manchen Holzpflanzen (*Acer campestre*, *Evonymus vulgaris*, *Ulmus suberosa*) tritt P. auch an den längeren Zweigen in Form von Korkleisten auf, deren Zellen zum großen Teile unverkorkte Membranen besitzen. Diese Korkgewebe bezeichnet v. HÖHNEL als Phelloide. Sie sind aber durch Übergänge mit typischem Korkgewebe verbunden. Und zwar unterscheidet v. HÖHNEL aktive und passive Trennungsphelloide. Wenn nämlich die Korkzellen dünnwandig, die Phelloidzellen dagegen dickwandig und verholzt sind, veranlaßt das Phelloid die Zerreißung in den Korklamellen, es ist dann ein aktives T. Im umgekehrten Falle, bei Dickwandigkeit der Korkzellen und Dünnwandigkeit der Phelloidzellen bewirken die hygroskopischen Krümmungen des Korkes und toten Rindengewebes die Zerreißung im Phelloid. Dieses ist dann ein passives T. (*P.*)

Peridesm s. Stele.

Peridie der Gasteromyceten s. Fruchtkörper derselben.

Peridineae: Durch eine Querfurche zerfällt die Zelle in einen vorderen oder apikalen und einen hinteren oder antapikalen Teil. Außerdem tritt noch eine Längsfurche auf. Der Protoplast zerfällt in ein äußeres Hüllplasma und ein inneres Füllplasma. Der Panzer besitzt häufig Durchbrechungen in Gestalt von Poren und Poroiden; erstere sind wirkliche Löcher, letztere tüpfelartige Bildungen. Der Panzer selbst besteht aus drei Hauptstücken, dem Gürtelpanzer, der Epivalva (obere Schale) und der Hypovalva (untere

Schale). Zum ersteren gehört die Querfurchentafel (Gürtelband) und die Schloßtafel (Längsfurchentafel). Die beiden Valven (Valvae) bestehen aus einem zentralen Teil, der aus den Apikal- bzw. Antapikalplatten besteht und einem äußeren ringförmigen Teil, der durch die prä- und postäquatorialen Platten gebildet wird. Eine charakteristische Apikalplatte ist die Rautenplatte.

Viele Peridineen besitzen an der Spitze des apikalen Teiles eine Öffnung, den Apex, aus dem oft Plasma (Apikal-Plasma) austritt. Im Zellinhalt finden sich manchmal chromatophorenartige, flache Einschlußkörper, die SCHÜTT Platysomen nennt, die dickeren, kugeligen oder traubigen Gebilde dieser Art nennt er Pachysomen. Gelangen Warmwasserformen von *Ceratium* und anderen Peridineen in kälteres Wasser, so erfolgt oft ein plötzliches Abstoßen der Hörner und ein Ersatz derselben durch kürzere (eine sogenannte Autotomie nach KOFOID), zugleich tritt oft eine Häutung (Exuviation nach KOFOID) ein, indem die alten, dicken Platten abgelöst und durch dünnere ersetzt werden. (Vgl. Fig. 237.) (*K.*)

Peridiolen der Nidularineen s. Fruchtkörper der Gasteromyceten.

Peridium der Myxomyceten s. Karposoma und Plasmodium.

Perigamium s. Perichaetium.

perigene Cephalodien s. d.

Perigon(ium): 1. s. Perianth; 2. d. Musci s. Perichaetium.

Perigonialblätter der foliosen Hepaticae s. Involucrum d. H., Anm.

perigyne Blüten s. Receptaculum.

Perigynium der Laubmoose s. Marsupium und Perichaetium.

Fig. 237. *Pyrophacus horologium* Stein. *A* vordere, *B* hintere Schalenansicht (300/1); *C* Gürtelansicht, obere Schale vom Gürtelband abgesprengt. (Nach STEIN.)

Perikambium: Unter P. versteht man seit NAEGELI und LEITGEB (Beitr. z. wiss. Bot. IV, 1868, S. 84) das zwischen der Endodermis und dem radialen Gefäßbündel der Wurzel liegende, meist ein, seltener mehrschichtige Bildungsgewebe, welches der Entstehungsherd für die Anlage der Seitenwurzeln ist und daher von VAN TIEGHEM als Rhizogenschicht bezeichnet wurde. Sie ist nach FISCHER dem Perizykel der Stengelorgane entwicklungsgeschichtlich nicht homolog, daher wäre VAN TIEGHEMs Einbeziehung derselben in dessen Begriff Perizykel ungerechtfertigt (vgl. FISCHER, J. w. B., 35. Bd., 1900, S. 1 ff.). (*P.*)

Perikarp(ium) (LINNÉ, Phil. bot. 1751): Die Wandung des Fruchtknotens wird bei der Bildung echter Früchte zur Fruchtschale, dem Perikarp. In diesem unterschied (nach SCHLEIDEN) zuerst L. C. RICHARD vier Schichten, nämlich das Epikarp (Exokarp) und Endokarp als äußere und innere Epidermis, und das Mesokarp (Sarkokarp) als Parenchym zwischen beiden; von diesem letzteren, fügt RICHARD hinzu, sondert sich oft eine Lage ab, welche den Stein bei den Steinbeeren usw. bildet. Er unterschied diese Lage also vom Endokarp, was heute nicht mehr gebräuchlich ist. (Vgl. bei Frucht.)

Perikarpium = Kapselwand, s. Sporogon d. Musci.

Perikaulom-Theorie (POTONIÉ [1903], Grundlinien d. Pflanzenmorph.,

2. Aufl. 1912). Bei den höheren Pflanzen ist das Basalstück der Urblätter (s. unter Gabeltheorie) mit den Zentralen verwachsen und diese Basalstücke bilden um die Zentrale ein »Perikaulom«. Zentrale (Urkaulom) und Perikaulom zusammen bilden den Stengel der höheren Pflanzen. Nur zwei wesentliche Stücke: 1. die Zentrale und 2. das Urblatt sind es also, die durch Umbildung im Verlaufe der Generationen die Gesamtheit aller Formgestaltungen der höheren Pflanzenwelt bedingen: da diese beiden Stücke phylogenetisch aus Gabelästen von Thallus-Pflanzen sich herleiten lassen, so ist schließlich das eine und einzige morphologische Grundorgan aller höheren Pflanzen ein thallöses Gabelglied (ein Monosom).



Fig. 238. *Oenothera lamarckiana.* (Nach de Vries.)



Fig. 239. Mutanten von *Oenothera lamarckiana*, *A* O. rubrinervis, *B* u. *C* die zwerghafte O. nanella. (Nach de Vries.)

Es gibt auch sekundäre usw. Perikaulome, so nämlich ein Perikaulom wiederum einen Mantel von Phyllombasalteilen erhalten hat: bei Lianen können mehrere Stengel zu einem einheitlichen Gebilde (Synkainokaulom) zusammen aufwachsen.

Potonié bezeichnet als: Trophotokosome Körper bzw. Organe von Thallophyten, die sowohl der Ernährung als auch der Fortpflanzung dienen: sie können — je nachdem Sporen oder Gameten erzeugt werden — Trophosporosome oder Trophogametosome sein; als Trophosome solche, die nur oder wesent-

lich der Ernährung dienen; als Tokosome solche, die nur oder wesentlich der Fortpflanzung dienen. Die Archaiophyllome (s. Gabeltheorie) sind entweder (Archaio-)Trophotokophylle d. h. Urblätter, die sowohl der Ernährung als auch der Fortpflanzung dienen, oder (Archaio-)Trophophylle d. h. Urblätter, die nur oder wesentlich der Ernährung dienen, und (Archaio-)Tokophylle d. h. Urblätter, die nur oder wesentlich der Fortpflanzung dienen. — Bei den Perikaulompflanzen heißen die Anhangsorgane der Stengel (die freien Enden der ursprünglichen Urblätter), das sind die Blätter im gewöhnlichen Sinne (Kainophyllome): (Kaino-)Trophosporophylle, (Kaino-)Trophophylle (Laubblätter) und (Kaino-)Sporophylle usw., wobei z. B. *Osmunda regalis* Trophosporophylle, *Blechnum spicans* aber Sporophylle neben Trophophyllen hat. Die Archaio-Phyllome lassen sich auch (dies die frühere Bezeichnung) Ante- und die Kaino-Phyllome Post-Phyllome nennen[1]. (*Pt.*)

Perikladium: Nach VELENOWSKY (B. B. C. XVI, 1904, S. 299) sind die »gegliederten« Blütenstiele (z. B. bei *Rumex*, *Canabis* usw.) aus zwei heteromorphen Teilen zusammengesetzt, von welchen der untere dem eigentlichen Blütenstiele, der obere dem herablaufenden Perigon entspricht. Dies folgt aus der Vergleichung verwandter Gattungen, wo das Perigon allmählich an der Blütenachse herabläuft, dann aus der Vergleichung der diklinen Blüten, wo bei einem Geschlecht das Perigon nicht verlängert ist und die Gliederung dicht unter dem Perigon sich befindet, während beim anderen Geschlecht das Perigon stielartig verlängert vorkommt; weiter aus jenen Blüten, deren Perigon sich allmählich stielartig verschmälert, die obere Stielpartie aber wie das Perigon geformt, gefärbt und behaart ist, während die untere Partie unter der Gliederung ganz anders geformt, gefärbt und behaart erscheint, endlich aus der Wachstumsweise der beiden Stielteile. Der obere Blütenstielteil besteht daher aus dem herablaufenden Perigon, welches auch Staubfäden enthält und mit dem Karpophor zusammengewachsen ist. Diesem neuen morphologischen Begriffe, welcher sich dem Blütenbecher und dem unterständigen Fruchtknoten anschließt, wird die Benennung P. gegeben.



Fig. 240. Die Mutante *Oenothera gigas*. (Nach DE VRIES.)

Periklinalchimären (BAUR) s. Chimären und Pfropfhybride.

[1]) Vgl. die Kritik bei KUBART, B. D. B. G. XXXII, S. 417.

Periklinen s. antiklin.

Perine s. Sporen der Bryophyten.

periodische Bewegungen s. ephemere Bewegungen.

periodische Blüten s. ephemere Blumen.

periodische Mutabilität: Die Deszendenzlehre fordert eine Veränderlichkeit der Arten, während diese nach unseren Beobachtungen konstant sind.

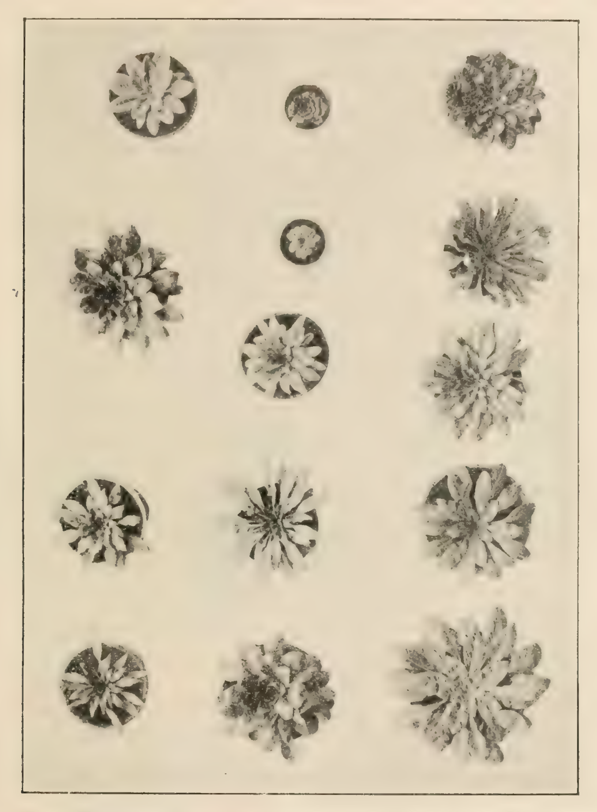


Fig. 241. Junge Topfpflanzen von Oenothera-Mutanten. Rechts oben die Stammpflanze *O. lamarckiana*. In der zweituntersten Reihe links die Art *O. biennis* mit einem Mutanten darunter. Alle übrigen sind Rosetten von Lamarckianamutanten. (Nach MAC DOUGAL, VAIL und SHULL.)

LAMARCK, DARWIN, WALLACE nehmen nun an, daß die Konstanz nur eine scheinbare sei und daß die Veränderungen so langsam vorsichgingen, daß man sie in den kurzen Zeiträumen der Beobachtungen gar nicht sehen könne. Nach DE VRIES (I, S. 145) ist die gegenteilige Voraussetzung, daß Arten

durch lange Perioden völlig unverändert bleiben können, aber unter bestimmten Bedingungen anfangen werden, neue Formen hervorzubringen, gleichberechtigt." Die Vorfahren unserer jetzigen Arten würden dann immutable und mutable Perioden durchlaufen haben; die Spaltung der größeren Arten in elementare würde das Resultat der letzten oder einiger der letzten solcher Perioden sein. In diesem Sinne spricht DE VRIES von einer periodischen Mutabilität.

So soll *Oenothera Lamarckiana* z. Z. in solch einer mutabeln Periode sich befinden. (Fig. 238—241.) Diese Pflanze gab ja den Anstoß zu seiner »Mutationstheorie«. Genauere Ausführungen findet man bei DE VRIES (Gruppenweise Artbildung, Berlin 1913). (Vgl. auch unter Mutation und Pangene.) (*T.*)

Periodizität s. Rhythmik.

Periostom der Flagellaten: Neben der Geißelbasis, sagt SENN, E. P. I. 1a, S. 98, erhebt sich oft bei *Oicomonadaceae* und *Monadaceae* ein lippenförmiger Fortsatz, der sich bei der Nahrungsaufnahme über die Mundstelle beugt und dem Einführen des Nahrungsteilchens nachhilft. Während dieses Organ bei den genannten Familien bei genügender saprophytischer Ernährung nicht ausgebildet wird, tritt bei den *Bicoecaceae* (Fig. 242) ein flach lippenförmiges, halbkreis- bis schiefkreisförmiges, häutiges P. auf, das im letzteren Falle die Geißelbasis ganz umgibt. Die spezielle Funktion ist bei den verschiedenen Formen dieser P. noch nicht aufgeklärt. (*K.*)

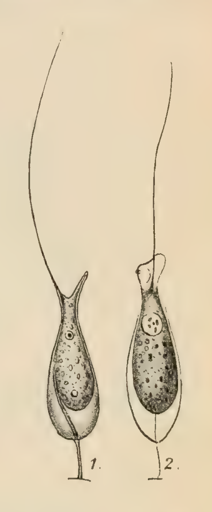


Fig. 242. *Bicoeca lacustris*: *1* Periostom im Profil, *2* von der Fläche gesehen (650/1). (Nach BÜTSCHLI.)

Periphysen s. Asci.

Periplasma nennt man bei Peronosporineen und Pythiaceen den Inhaltsteil der Oogonien, welcher nicht an der Bildung der Oosphäre teilnimmt, s. »Coenozentrum«, sowie den der Antheridien, welcher nicht, wie das Gonoplasma, durch den Befruchtungsschlauch in die Oosphäre hinüberwandert. Vgl. aber auch unter Sporangien der Pteridophyten. Hier wird Periplasma das aus den Tapetenzellen (s. d.) stammende Plasma genannt, das am Aufbau der Sporenwände mitwirkt. (*T.*)

Periplasmodium (HANNIG). Die zusammenhängenden Plasmakörper, die aus dem Plasma der Tapetenzellen bei Pteridophyten und Angiospermen hervorgehen und sich zwischen den sich voneinander loslösenden Sporen-Mutterzellen ausbreiten. (HANNIG, Flora 1911, TISGHLER, J. w. B. 1915, JUEL, ibid., »PFEFFER-Festschrift«.) (*T.*)

Periplast = Kernwandung, s. Zellkern.

Periplast (der Flagellaten usw.). Die äußere Begrenzung der Protoplasten wird bei den Flagellaten im einfachsten Falle durch eine dünne Grenzschicht gebildet, in anderen Fällen dagegen bildet sich eine besonders differenzierte Schicht, die nach KLEBS als Periplast bezeichnet wird. Derselbe ist häufig nur als dünne Hautschicht ausgebildet, manchmal aber auch zu einer mehr oder weniger derben Plasmamembran entwickelt. Außerdem ist der Periplast

in manchen Fällen noch von einer besonderen Hülle umgeben, die entweder als Gallerthülle oder als Hauthülle figuriert (nach L., l. c., III, S. 257). (*K.*)

Perisperm s. Samen.

Perisporangium = Perianthium, s. Involucrum der Hepaticae.

Perispor(ium) s. Sporen der Pteridophyten.

Peristom der Flagellaten s. unter Periostom.

Peristom(ium) der Musci (nach RUHLAND, in E. P. I. 3, S. 272 ff.): Unter P. (Mundbesatz) versteht man die Gesamtheit der den Mund der Urne (vgl. Mooskapsel unter Sporogon der Musci) besetzenden zahn-, faden- oder wimperförmigen Fortsätze, welche bei fast allen stegokarpen (deckelfrüchtigen) Arten entwickelt sind. Bei den weitaus meisten Bryales bestehen die Komponenten des P. aus partiellen Verdickungen sonst unverdickter Membranpartien einer unter dem Deckel liegenden Zellschicht (Peristomschicht) des Kapselinneren, deren unverdickte Bestandteile einer Resorption anheimfallen. — Das P. ist entweder ein einfaches oder ein doppeltes und zerfällt dann (Fig. 243) in ein äußeres (Exostomium) und ein inneres (Endostomium). — Die fertige, äußerst mannigfache, bei der einzelnen Art sehr konstante Form der Zähne, insbesondere auch ihre Struktur und ihre Anhangsgebilde resultieren aus der Art und Weise, wie sich die das spätere P. bildenden Hauptverdickungsschichten seitlich gegeneinander und gegen die anstoßenden Scheidewände fortsetzen. So entstehen die Lamellen und Querleisten aus verdickten, an die Zahnsubstanz von innen angrenzenden Querwänden, während man unter Trabekeln (Querbalken) Gliederungen der Außenfläche der Zähne versteht. Auf ähnliche Weise kommen auch die Zilien (Fig. 244) zustande, und zwar aus gemeinschaftlichen Längswandpartien der beiden inneren Zellreihen. Nach der Basis zu oder auch stellenweise weiter oben können die verdickten Membranstücke seitlich miteinander in Verbindung treten; es entstehen so hautartige Gebilde (z. B. die Grundhaut oder Basilarmembran, Fig. 244) durch Vereinigung der Zähne am Grunde. Auf dieser Grundhaut steht in der Regel zwischen je zwei Zähnen ein Fortsatz (Processus). Zwischen diesen Fortsätzen stehen hinter den Zähnen des äußeren P. je 2—5 feine Zilien, oft mit knotigen oder säge-

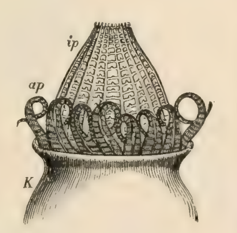


Fig. 243. Mündung der Kapsel *K* von *Fontinalis antipyretica* (50/1): *ap* Exostomium, *ip* Endostomium. (Nach LANTZIUS-BENINGA.)

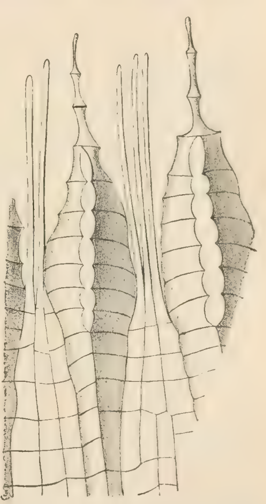


Fig. 244. *Mnium medium:* inneres Peristom auf der kielfaltigen Basilarmembran zwei durchbrochene Fortsätze, dazwischen die Zilien. (Nach LIMPRICHT.)

zahnartigen Vorsprüngen oder Anhängseln (Appendiculae) (nach LIMPRICHT, S. 57). — Das äußere und das einfache P. besteht aus einer spezifisch konstanten Zahl von Zähnen (4, 8, 16, 32, 64), die in der mannigfaltigsten Weise und in sehr verschiedenem Grade miteinander verbunden sein können; so entstehen Paare und Doppelpaare von Zähnen, die meist gleich lang sind und durch ihre Teilungslinie (Divisurallinie) ihre Zusammensetzung aus Einzelzähnen andeuten. Die Einzelzähne können aber auch in 2—3 schenkelförmige Stücke gespalten werden. Das innere P. ist bei weitem nicht so derb und meist auch kürzer als das äußere. Die Abschnitte desselben alternieren mit denen des äußeren P. oder sind ihnen opponiert. — Bei den Polytrichaceen zieht sich über die Spitzen der Zähne eine aus der Columella hervorgegangene Haut (Epiphragma) hin, welche die Kapselöffnung verschließt, später aber zerstört wird. (*K.*)

Peristromium (SENN) s. Plastiden.

Peristrophe siehe Chloroplastenbewegung.

Perithallium der Corallinaceen s. Hypothallium.

Perithecium: 1. d. Fungi s. Asci u. Karposoma; 2. d. Flechten s. Apothecien ders.

peritriche Geißeln der Bakterien s. Bakteriengeißel.

Perizentralzellen s. polysiphone Achse.

Perizonium = Kieselscheide, s. Auxosporenbildung.

Perizykel: Von VAN TIEGHEM ursprünglich bloß für Stengelorgane angewendete, später auch auf die Wurzeln ausgedehnte Bezeichnung für den gesamten, histologisch und physiologisch sehr verschiedenartigen Gewebekomplex zwischen den Gefäßbündeln und der Endodermis (Fig. 245 *pc*).

Fig. 245. Schematisierter Sektor eines dikotylen Stengelquerschnittes. *e* Epidermis, *pr* primäre Rinde, *st* Stärkescheide, *pc* Perizykel, *fc* Faszikularkambium, *ifc* Interfaszikularkambium, *l* Leptom, *h* Hadrom, *g* Gefäße, *ms* Markstrahlen, *m* Mark, *c* Zentralzylinder. (Original nach einer Handzeichnung von PORSCH.)

In der Wurzel wird der Ausdruck P. gleichbedeutend mit Perikambium (s. d.) gebraucht. Da P. und Perikambium entwicklungsgeschichtlich und physiologisch nicht homolog sind, empfiehlt es sich, ersteren Ausdruck auf die Stengelorgane, letzteren auf die Wurzel zu beschränken. (Vgl. FISCHER in J. w. B., 35. Bd., 1900, S. 26.) Vgl. Zentralzylinder. (*P.*)

Perizyklogene nennt VAN TIEGHEM diejenigen Gefäßpflanzen (Phanerogamen), deren endogene Organe (Seitenwurzeln, Knospen usw.) im Perizykel des Mutterorgans entstehen, im Gegensatz zu den Endodermogenen, d. h. den Gefäßpflanzen (Gefäßkryptogamen), wo die endogenen Glieder aus der Endodermis des Mutterorgans hervorgehen. Vgl. VAN TIEGHEM, Ann. Sc. Nat. sér. 7, VIII, 1888. Auf die vielen anderen hier geschaffenen neuen Ausdrücke kann nicht eingegangen werden.

Perldrüsen: Den BELTschen und MÜLLERschen Körperchen analoge Gebilde, die von RACIBORSKI (Flora Bd. 87, 1900, S. 38) bei dem myrmekophilen *Pterospermum javanicum*, aufgefunden wurden und den Ameisen als Nahrung dienen. Bei dieser Pflanze sind die Nebenblätter eines jeden Blattes zu einem Becher umgewandelt, der auf der Innenseite zwischen den Haaren die P. trägt (Fig. 246). — Es sind auch noch bei anderen Pflanzen solche P. gefunden worden, z. B. bei *Leea*-Arten und anderen Vitaceen (vgl. RACIBORSKI, Flora Bd. 85, 1898, S. 359) od. bei *Gnetum Gnemon* (vgl. RACIBORSKI l. c. 1990, S. 43). Bei manchen Piperaceen (*Artanthe*) finden sich auch einzellige P. (SOLEREDER, S. 777). (*P.*)

permanente Reize s. formative Wirkungen.

permanente Reizreaktionen s. transitorische Reizwirkungen.

permanente Stauden s. Stauden.

Permeabilität s. Osmose und Plasmahaut.

Permo-Trias-Flora s. fossile Floren.

peronokarpe Perithecien s. Asci.

Personal-Elimination s. Elimination.

Perulae = Knospenschuppen, s. Tegmente.

Perzeption s. Reizperzeption u. Empfindlichkeit.

Perzeptionszeit. FITTING (J. w. B. 1905, S. 285) bezeichnet mit P. die minimale Zeitdauer, die erforderlich ist, damit eine Pflanze einen Reiz perzipiert oder »empfindet«. Eine solche Einwirkungsdauer wirkt sonach wohl erregend, ohne aber zur Auslösung einer Reaktion hinzureichen. Die P. kann somit nur indirekt durch Summierung intermittierender Reize ermittelt werden, eine Methode, die zuerst von WIESNER (Die heliotr. Erscheinungen, D. Ak. Wien 1882) angewendet wurde. Vgl. auch W. POLOWZOW, Unters. üb. Reizersch., Jena 1909, S. 171. (*L.*)



Fig. 246. Die Perldrüsen in dem Innern der Becherchen von *Pterospermum javanicum*. (Nach RACIBORSKI.)

Perzeptionszone s. Aktionszone.

Petalen, petaloid s. Perianth.

Petaloidie: Umwandlung von Staubblättern und anderen Blütenorganen in Petalen. (*Kst.*)

Petalomanie, abnorme Vermehrung von Petalen, die zur Füllung der Blüte führen kann. (*Kst.*)

Petiolus s. Blattform.

Petrefakten s. Fossilien.

Petroleum s. Kaustobiolith.

Petrophyten (Lithophyten WARMINGS) nennt ÖTTLI (Beitr. zur Ökologie der Felsflora. Zürich, 1905, S. 12) die dauernden Bewohner des Felsens.

Zwei Klassen können unterschieden werden: die Lithophyten (SCHIMPER, S. 193), welche sich auf den ungestörten Flächen des Felsens ansiedeln, aus Algen, Flechten und Moosen bestehend, — und die Chomophyten (ÖTTLI l. c. 12, 13), die zu ihrer Existenz die Detritus haltenden Stellen des Felsens brauchen; dazu zählen auch viele Phanerogamen. Von diesen Chomophyten findet man einige an der Oberfläche des Felsens an Leisten, Bändern, Vorsprüngen usw. Die Mehrzahl aber lebt in Ritzen und Spalten, und sind daher schon von SCHIMPER l. c. S. 193 als Chasmophyten gekennzeichnet worden. (*D.*)

Pfahlwurzel s. Wurzeln.

Pflanzenasche s. Mineralsubstanzen.

Pflanzenblut s. Atmung.

Pflanzengeographie. Die Pflanzengeographie untersucht die Beziehungen zwischen Erde und Pflanzenwelt. Je nach den maßgebenden Gesichtspunkten arbeitet sie floristisch, ökologisch oder genetisch. Die floristische P. sammelt die Elemente der Floren, prüft ihr systematisches Wesen und ihre Verwandtschaft, stellt ihre Wohnbezirke (Areale) und deren Eigenschaften fest und forscht nach der Bedingtheit dieser Areale. Die ökologische P. umgrenzt die sozialen Einzelgebilde der Vegetation, sogen. Pflanzengesellschaften, und sucht die Organisation ihrer Bestandteile wie ihres Gesamthaushaltes als abhängig vom Medium zu begreifen. Die genetische P. behandelt die genetische Bedingtheit der heutigen Pflanzenwelt und strebt nach Aufschluß über das Werden der pflanzengeographischen Erscheinungen, sowohl aus der Geschichte der Erdräume, wie aus der Phylogenie der Florenelemente. — Alle drei Richtungen vereinen sich in der pflanzengeographischen Gliederung der Erde, in der Umgrenzung der Florenreiche und ihrer größeren und kleineren Teilgebiete. (*D.*)

Pflanzengesellschaft begrenzt SCHROETER (in SCHROETER u. KIRCHNER, Die Vegetation des Bodensees, II 1902, S. 66) folgendermaßen: »Als allgemeinsten Ausdruck, der die Einheiten niedersten wie umfassendsten Ranges der Formationslehre oder Synökologie bezeichnen soll, kann der Ausdruck Pflanzengesellschaft gelten; er ist das Analogon zu dem Ausdruck »Sippe« in der systematischen Botanik. Eine Sippe kann eine Varietät, eine Spezies, eine Gattung, aber auch eine Familie sein. Ebenso soll P. sowohl einen bestimmten Einzelbestand, als den allgemeinsten Begriff des »Waldes« z. B. bedeuten können.«

»Eine der Ursachen«, fährt SCHROETER fort, »der gegenwärtig herrschenden Konfusion in der Nomenklatur der Formationslehre liegt darin, daß man ganz verschiedene Gesichtspunkte dabei durcheinander warf. Wir müssen uns bewußt bleiben, daß das Problem der P. sehr verschiedene Seiten darbietet:

Eine P. ist in erster Linie ein »topographisches«, ein lokales Phänomen: sie besteht aus der gesamten pflanzlichen Bewohnerschaft einer bestimmten »Lokalität«, die geographisch mit einem Ortsnamen zu bezeichnen ist.

Sie ist zweitens ein »klimatologisches« Phänomen: die Arten, welche sie zusammensetzen, sind an der betreffenden Stelle nur möglich durch das Zusammentreffen bestimmter Klimafaktoren.

Sie ist drittens ein »standörtliches« Phänomen: ein und dieselbe P. bewohnt eine Lokalität nur insoweit, als sie einen und denselben »Standort«, d. h. eine bestimmte Kombination von klimatischen, edaphischen (durch den Boden be-

dingten) und organogenen (d. h. durch Pflanzen oder Tiere bedingten) Faktoren darstellt.

So wird die P. eine in hervorragendem Maße »geographische« Erscheinung: sie wird bezeichnend für Florenbezirke und Florenreiche, durch ihre Gesamtliste und besonders durch geographisch bezeichnende Leitarten (RIKLI).

Die P. hat fünftens einen »floristischen« Charakter: sie ist aus bestimmten Spezies zusammengesetzt, wird durch die »Artenliste« bezeichnet.

Sie hat sechstens eine bestimmte »Physiognomie«, ein bestimmtes Äußere, das das landschaftliche Bild stark beeinflußt. Die Physiognomie wird bestimmt: a) durch die Lebensformen (Vegetationsformen, ökologische Formen) wie z. B. Bäume, Sträucher, Stauden usw.; b) durch das relative Verhältnis derselben.

Die P. hat ferner siebentens einen bestimmten ökologischen Charakter; ihre Konstituenten haben entweder alle denselben Haushalt (Wärme-, Feuchtigkeits-, Licht- und Nährstoffbedürfnis) und wachsen deshalb beieinander, oder sie sind aufeinander angewiesen (als Parasiten, Saprophyten, Symbionten, Heloten, Lianen, Schattenflanzen usw.), oder aber der Haushalt der Komponenten ist bei komplizierten Beständen, z. B. Wäldern, ein sehr verschiedener. Die Komponenten gehören aber bestimmten ökologischen Gruppen an.

Und endlich hat achtens die P. einen bestimmten »florengeschichtlichen« Charakter, indem sie bestimmte Florenelemente beherbergt.«

Die Lehre von der Bedingtheit und der Anpassung der P. nennt SCHROETER Synökologie, JACCARD Soziologie. (*D.*)

Pflanzenpaläontologie = Paläobotanik.

Pflanzenpathologie (nach FRANK I, 1895, S. 1) ist die Lehre von den Krankheiten der Pflanzen; als besonderer Zweig dieser Disziplin wird gewöhnlich die Teratologie oder Lehre von den Mißbildungen behandelt; diese Trennung ist insofern nicht berechtigt, als unter den letzteren sich vermutlich viele befinden, die auf die Funktionstüchtigkeit der betreffenden Individuen keinen nachteiligen Einfluß haben, während bei den Forschungsobjekten der Pathologie s. str. eine Minderung der Funktionstüchtigkeit angenommen wird. (Vgl. auch unter abnorm.)

Die Aufgabe der P. ist nach FRANK eine dreifache: Sie soll 1. die einzelnen Krankheiten kennen und unterscheiden, also mit dem richtigen Namen bezeichnen lehren. Es handelt sich hier also um die Beschreibung der Krankheit nach ihren einzelnen Anzeichen und Symptomen (Pathographie, Symptomatik); 2. soll die P. über die Krankheitsursachen unterrichten (Ätiologie, Pathogenie); und endlich soll 3. die P. die Mittel zur Bekämpfung der Krankheiten in die Hand geben. Durch diese Aufgabe gewinnt sie erst das hohe Interesse, welches der praktische Pflanzenbau, Land- und Forstwirtschaft und Gartenbau an der P. nehmen. Dieser Teil der P. hat es also einerseits zu tun mit der Heilung schon vorhandener Pflanzenkrankheiten (Therapie), andererseits hat er für deren Verhütung zu sorgen und wird dann zur Prophylaxis, die in bezug auf den praktischen Pflanzenbau meist als der wichtigste Teil der P. anzusehen ist. (*Kst.*)

Pfropfbastard = Pfropfhybride.

Pfropfen, Pfropfreis s. Veredelung.

Pfropfhybriden: Es ist möglich, durch Pfropfung, also auf vegetativem Wege, Mischformen zu erzeugen, bei denen die Anteile der beiden ganz verschiedenen Partner zu einer neuen morphologischen Einheit verwachsen sind. HANS WINKLER bewies das zuerst experimentell für *Solanum nigrum*

und *Lycopersicum* (B. D. B. G. 1907, Zeitschr. f. Bot. 1908), nachdem schon früher vermutet war, daß man in *Cytisus Adami* (entstanden durch Pfropfung von *Cyt. purpureus* auf *Cyt. Laburnum*) und den sogenannten »Crataegomespili« (entstanden durch Pfropfung von *Crataegus monogyna* auf *Mespilus germanica*) von BRONVAUX derartige »Pfropfhybriden« vor sich habe (s. Chimäre).

Eine wirkliche Übertragung von »Eigenschaften« auf dem Wege der Pfropfung, wie das in früheren unkritischen Arbeiten für möglich gehalten wurde (s. namentlich die Zusammenf. bei H. WINKLER unter über Pfropfbastarde I, Jena 1912) existiert nicht. Allein bei der »infektiösen Panachure« (s. d.) kann ein »Virus« unbekannter Art von dem einen Partner auf den anderen übertragen werden, was eine Stoffwechselkrankheit auch in dem gesunden hervorruft. Und ferner ist es möglich, daß gewisse Stoffe, wie Alkaloide, übertragen werden (s. STRASBURGER, B. D. B. Ges. 1885, MEYER u. SCHMIDT, Flora Bd. 100, 1910). (Für die in der letzten Zeit sehr angeschwollene Literatur über Pfropfbastarde vgl. man vor allem die Zusammenfassungen von BAUR, Biol. C. 1910, Einführung in die experim. Vererb.-Lehre, 1911, S. 228 ff.). Erwähnt sei zum Schluß noch die Einteilung der Pfropfbastarde von H. WINKLER (1912): a) Beeinflussungs- oder Modifikations-Pfropfbastarde (nur theoretisch denkbar, existieren in Wirklichkeit nicht!); b) Chimären (s. d.); c) Burdonen (s. d.). (*T.*)

Φ (= Ph-) Scheiden. In dem der Schutzscheide benachbarten Rindengewebe treten bei *Taxus*, Cupressineen, *Viburnum* u. a. merkwürdige Verdickungsleisten auf, welche in ihrer Gesamtheit ein dichtes Fasernetz bilden. Sie bestehen darin, daß jede Radialwand in ihrer Mitte eine dicke, gerade und halbzylindrische Längsfaser besitzt, welche jener der Nachbarzelle direkt anliegt. Im Querschnitt erinnert dann die Radialwand an ein griechisches Φ. Die aus solchen Zellen bestehenden Scheiden wurden daher von RUSSOW als Φ-Scheiden, die einzelnen Zellen derselben von KROEMER als Φ-Zellen bezeichnet. (*P.*)

Φ-Zellen-Hypodermen s. Hypoderm.

Phänologie: Beobachtung und Untersuchung der zeitlichen Ordnung, welche die rhythmischen Lebenserscheinungen wahrnehmen lassen: z. B. die Entfaltung des Laubes, der Blüte, die Reife der Frucht. Indem die Feststellungen der Ph. mit klimatologischen Daten vergleichbar sind, werden sie besonders für die Pflanzengeographie und für die Landwirtschaft wichtig. (*D.*)

Phänotypus (JOHANNSEN 1909) s. Modifikation und unter Biotypus. (*T.*)

Phäophyceenstärke s. Fukosanblasen.

Phäophyll s. Algenfarbstoffe.

Phäoplasten s. unter Plastiden.

Phäosomen sind bei *Histioneis* (unter den Peridineen) im Grunde der Querfurche manchmal auftretende, stark lichtbrechende, braune, bohnenförmige Körperchen, die nach SCHÜTT zur Fortpflanzung in Beziehung stehen sollen (L., III, S. 578). (*K.*)

Phagozytose. NOEL BERNARD (Ann. sc. nat. 1904) hat diesen bisher nur von den tierischen Zellen her geläufigen Ausdruck auch in die Botanik eingeführt, um den »Kampf« zwischen »Wirtszelle und Pilz« zu bezeichnen,

der dann schließlich zur Vernichtung des einen von beiden führt. Ein solcher Kampf ist vor allem in den Mykorrhizen (s. d.) nachgewiesen. (*T.*)

Phanerophyten s. Wuchsformen.

phaneropore Spaltöffnungen: Die Spaltöffnungen der Laubmoose liegen entweder im Niveau der Epidermis, dann bezeichnet man sie mit MILDE als phaneropor oder mit JURATZKA als oberschichtig; oder sie liegen unter dem Niveau der Epidermis, z. T. bedeutend eingesenkt (*Orthotrichum*-, *Mnium*-Arten) und werden in diesem Falle als kryptopor oder unterschichtig bezeichnet. (*P.*)

Phellidophyten (DIELS) s. Schuttpflanzen.

Phelloderm, Phellogen, Phelloid s. Periderm.

Phlebomorphen = Sklerotien der Myxomyceten, s. Ruhezustände ders.

Phlobaphene (STÄHELIN u. HOFSTETTER Liebigs Ann. 1844), den Gerbstoffen nahestehende, braune bis braunrote Farbstoffe, welche hauptsächlich in der Rinde und im Kernholz auftreten und hier die Zellmembranen (seltener den Inhalt) tingieren. (*L.*)

Phloëm, Phloëmparenchym s. Leitbündel.

Phloeoterma (Phloioterma) s. Endodermis.

phobische Taxis = Phobotaxis.

Phobismus s. Phobotaxis.

Phobochemotaxis s. Phobotaxis und Chemotaxis.

Phobophototaxis s. Phobotaxis und Phototaxis.

Phobotaxis. Eine Ansammlung (Orientierung) zur freien Lokomotion befähigter Organismen unter dem Einflusse einseitig wirkender Reize kann in verschiedener Weise erfolgen: 1. Dadurch, daß sich die Organismen im Wirkungsbereiche des Reizes durch eine Körperwendung in die Reizrichtung einstellen und nun direkt auf die Reizquelle los schwimmen oder sich von ihr entfernen (Taxis im engeren Sinne, Strophismus oder strophische Taxis [ROTHERT, Flora 1901, S. 393], Topotaxis [PFEFFER, Phys. II, S. 755]).

2. Die Organismen gelangen auf ihrer Bahn »zufällig« in den Wirkungsbereich des Reizes, aus dem sie sich nicht mehr zu entfernen vermögen, da sie vom Übergang aus einer Zone höheren Potentials in eine Zone niedrigeren Potentials (bei chemischen Reizen also in ein Gebiet geringerer Konzentration des Reizmittels, bei photischen (Licht-)Reizen an der Schattengrenze) immer wieder zurückprallen (apobatische Taxis [ROTHERT], Phobotaxis [PFEFFER], Unterschiedsempfindlichkeit [NAGEL, B. Z. 1901]. Derartige Schreckbewegungen (Phobismen) werden auch durch einen plötzlichen Intensitätswechsel diffuser Reize ausgelöst. Eine phototaktische Reaktion, die je nach der Reizursache des näheren als Chemo-, Osmo-, Photo-, Phobotaxis bezeichnet wird, kann schließlich wie die Topotaxis zu einer Ansammlung der Organismen an einer Stelle des Reizfeldes führen. In diesem Falle wirkt jedoch die verschieden starke Reizung der beiden Flanken (also eine örtliche Differenz), in jenem dagegen der Übergang in andere Reizbedingungen (eine zeitliche Differenz) als Reizanlaß. Nach JENNINGS (1905) ist ein prinzipieller Unterschied nicht vorhanden. (Näheres bei PRINGSHEIM, Reizbewegungen 1912, S. 299.)

Ein besonderer Typus würde dann vorliegen, wenn infolge der anomogenen Beschaffenheit des umgebenden Mediums (analog wie bei einseitiger Berührung eines Öltropfens mit Seifenlösung) eine bestimmt gerichtete Fortbewegung bewirkt wird. Obgleich in diesem Falle (direkt) keine physiologische motorische Tätigkeit notwendig ist, so würden wir ihn doch (im Sinne PFEFFERS) als einen tropistischen Prozeß anzusehen haben, den man als Argotaxis bezeichnen könnte. (*L.*)

Phosphatide, Gesamtbezeichnung für die in Äther und Alkohol löslichen, phosphorhaltigen organischen Verbindungen. Sie bilden wie die »Lipoide« einen unentbehrlichen Bestandteil des lebenden Protoplasmas. (THUDICHUM, Die chem. Konstit. d. Gehirns usw., Tübingen 1901.) (*L.*)

Phosphoreszenz s. Chemolumineszenz.

Phosplankton s. Plankton.

photische Stufe (photische Region) s. aphotische Stufe.

Photismus s. Reaktion.

Photo- (in Zusammensetzungen, wie Phototropismus, -nastie, -trophie) = durch Lichtreiz bedingt. S. unter dem bezüglichen Grundwort.

Photoblast (KIRCHNER, S. 49): Ein Sproß, der über der Erde sich entwickelt und zum Leben an Licht und Luft angepaßt ist (= photophiler Sproß).

photodynamische Erscheinungen. Von TAPPEINER und seiner Schule wurde beobachtet, daß fluoreszierende Substanzen in äußerst starker Verdünnung im Lichte lebende Zellen in charakteristischer Weise beeinflussen, während sie im Dunkeln völlig wirkungslos sind. So werden im Lichte bei Anwesenheit fluoresz. Stoffe Paramaecien u. a. Protozoen getötet, Blutkörper hämolysiert, Enzyme und Toxine verlieren ihre spezifische Wirksamkeit. Diese Erscheinungen werden von T. als photodynamische bezeichnet. S. das Sammelref. von T. in Erg. d. Phys. VIII, 1909, S. 698. (*L.*)

Photoepinastie (PFEFFER, II, 1904, S. 83): durch Lichtreize verursachte Epinastie, s. d.

Photoetiolement (FRANK, I, S. 391) = Dunkeletiolement.

Photogene s. Chemilumineszenz.

Photokinesis (ENGELMANN, PFLÜGERS Archiv f. Physiol. Bd. 30, 1882, S. 169) = Erweckung der Bewegungstätigkeit lokomotionsfähiger Organismen durch das Licht. Eine analoge Reaktion auf chem. Reize hin (Chemokinesis) wurde von ROTHERT beobachtet. (Flora 1901, S. 374.) — E. GARREY (The effects of Ions up. the aggret. of flagell. Infusoria, 1900, S. 291) benutzt nach PFEFFER den Ausdruck P. zur Bezeichnung der durch plötzlichen Lichtwechsel veranlaßten Veränderungen der Bewegungstätigkeit. (*L.*)

Photoklinie s. Psychroklinie.

Photolepsis (WIESNER) s. Lichtgenuß.

Photolyse s. Chloroplastenbewegung.

Photometrie, die Fähigkeit, Lichtunterschiede zu perzipieren, ohne Rücksicht auf die Art der ausgelösten Reaktion. (OLTMANNS Flora, Bd. 75, 1892; STRASBURGER, B. Z. 1880, S. 409.) (*L.*)

photometrische Blätter (Blüten). Nach ihrem Verhalten zum Lichte unterscheidet WIESNER (Biol. C. XIX, 1899) folgende Blattypen:

Aphotometr. Bl.; sie sind in ihrer Lage unabhängig von der Richtung des einfallenden Lichtes und vermögen daher die Stärke des einstrahlenden Lichtes nur durch die Mittel zu regulieren, welche in der Organisation des Laubbl. begründet sind (Reflexion, Absorption, Zerstreuung d. Lichtes). — Photometr. Bl.; ihre Lage zum Lichte wird durch die Lichtrichtung bestimmt. Sie vermögen daher auch durch eine Stellungsveränderung die herrschende Lichtstärke auszunützen und zu regulieren. Hierher gehören: 1. euphotometr. Bl. Ihre Lage wird durch das diffuse Licht beherrscht; sie stellen sich senkrecht zur Richtung des stärksten diffusen Lichtes des ihnen zukommenden Lichtareals. 2. panphotometrische Bl. Sie haben die Tendenz, eine möglichst günstige Lichtlage aufzusuchen, dabei aber in verschiedener Weise der stärksten direkten Strahlung auszuweichen (z. B. durch Vertikalstellung des Bl., durch Faltung der Spreite usw.). Die beiden genannten Lagen können gleichzeitig mit fixer oder variabler Lichtlage verbunden sein (s. unter fixer L.). 3. oligophotometr. Bl. (WIESNER, Lichtgenuß, 1907, S. 74, 114): Bl., welche wohl die morpholog. Oberseite dem stärksten Lichte zuwenden, ohne aber befähigt zu sein, die Blattspreite weiter nach dem Grade der Lichtstärke zu orientieren. Sie stehen daher auf unterster Stufe photometr. Ausbildung. Pseudophotometr. Bl.: Sie haben zwar eine günstige Lage zur Richtung des Lichtes, doch wird ihre Orientierung nicht durch die Richtkraft des Lichtes bewirkt. Der pseudophotom. Charakter wird bedingt durch spontane Epinastie allein oder durch das Zusammenwirken dieser mit neg. Geotropism. Auch die photometr. Bl. können in frühen Entwicklungsstadien pseudophot. erscheinen. (Vgl. unter fixer Lichtlage; dort auch Lit.)

In analoger Weise wie bei Bl. kann auch die Lage der Blüten unabhängig von der Lichtrichtung angenommen werden oder eine Beziehung zu dieser aufweisen; demnach lassen sich auch aphotometr. und photometr. Blt. unterscheiden. Die letzteren orientieren sich oft nach dem Vorder- oder nach dem vom Zenith kommenden Oberlichte. (Vorder- bzw. Oberlichtblüten.) Vgl. WIESNER, Biol. C. XXI, 1901. (*L.*)

Photomorphosen, Morphosen (s. d.), bei welchen das Licht die Rolle eines morphogenen (gestaltenden) Reizanlasses spielt. (*L.*)

Photonastie (PFEFFER): durch Lichtreize bewirkte Nastie, s. d. u. Nyktinastie.

photonastische Bewegungen s. Nyktinastie.

photophil = lichtliebend s. Photoblast.

Photosynthese, photosynthetische Assimilation s. Kohlensäureassimilation.

Phototaxis s. Phototropismus.

Phototonus vgl. Phototropismus und Tonus.

phototrophe Nutation (WIESNER). Aufgerichtete Knospen von *Aesculus* und *Magnolia* krümmen sich vom Lichte weg, eine Erscheinung, die von WIESNER (S. Ak. Wien, Bd. 114, 1905, S. 477) darauf zurückgeführt wird, daß die noch in der Knospe eingeschlossenen Blätter auf der Lichtseite im Wachstum gefördert werden; die Krümmung ist somit das Ergebnis einer Phototrophie. (*L.*)

phototrophe Verzweigung, Phototrophie s. Trophie.

Phototrophismus (= Heliotrophismus) s. Geotrophismus.

Phototropismus = Heliotropismus, zusammenfassende Bezeichnung für die durch Licht ausgelösten tropistischen Bewegungen (s. Tropismus). Die Bewegung kann in beiden Fällen zur Reizquelle hin gerichtet sein (positiver Ph.) oder die entgegengesetzte Einstellung bewirken (negative Ph.), oder endlich es kann sich die Organachse unter einem Winkel zur Kraftrichtung einstellen (transversaler Ph., Diaheliotropismus, Helioplagiotropismus; vgl. die nomenklatorischen Bemerkungen unter »Tropismus«). Über strophische und apobatische Phototaxis s. unter Phobotaxis. Die analogen Orientierungsbewegungen zu freier Lokomotion befähigter Organismen pflegt man als Phototaxis (STRASBURGER, Int. Z. f. Nat. XII, S. 541) zu bezeichnen. Die jeweils erzielte Gleichgewichtslage hängt namentlich von der wirkenden Lichtstärke und anderen Faktoren ab. (Vgl. »Tonus« u »Umschaltung«.) (*L.*)

Photrum s. Chloroplastenbewegung.

Phragmoplast = Kerntonne, d. h. die tonnenförmig angeschwollene Spindelfigur der Anaphasen, in deren Mitte sich die junge Zellwand anlegt. (S. Karyokinese.) (*T.*)

Phykocecidien, die durch Algen (Blaualgen, Braunalgen u. a.) hervorgerufenen Gallen (s. d.). (*Kst.*)

Phykochrysin, -cyan, -erythrin, -phaein, -pyrrin s. Algenfarbstoffe.

Phykodomatien s. Phytodomatien.

Phyllerium = Erineum.

Phyllidium s. Caulidium.

Phyllodie s. Verlaubung.

Phyllodien s. Kladodien.

phyllokarpische Bewegungen (HANSGIRG, ex KIRCHNER I, S. 49) sind karpotropische Bewegungen von Blütenstielen, durch welche die junge Frucht unter Blättern verborgen wird.

Phyllokladien s. Kladodien.

Phyllom: Blatt im allgemeinen Sinne, vgl. auch Kaulom und Sproß.

Phyllomanie: Vollständige Vergrünung der Blüten, deren Organe sämtlich zu grünen Blättern umgewandelt erscheinen. (Vgl. auch Pleiotaxie, Polyphyllie, Vergrünung, Verlaubung.) (*Kst.*)

Phyllomorphie s. Verlaubung.

Phylloide = Phyllidien s. Caulidium.

Phyllotaxis = Blattstellungslehre, s. Blattstellung.

Phylogenese = Phylogenie.

Phylogenie (HAECKEL, Generelle Morphologie, 1866, S. 52): Im allgemeinen versteht man unter P. die mutmaßliche Ableitung der Organismen von früher existierenden, kurz ihre Stammesgeschichte, im Gegensatz zur Ontogenie, d. h. der Entwicklung eines Lebewesens aus der Eizelle bis zu seiner definitiven Ausbildung. Man kann aber auch von der P. eines einzelnen Organes, eines physiologischen Vorganges usw. sprechen und meint damit die Ausbildung desselben im Laufe der Phylogenie in betreffenden Organismengruppen.

Monophyletisch ist der Ursprung aller der Formen, die von einer gemeinsamen Urform abzuleiten sind, polyphyletisch die Herkunft von mehreren unter sich verschiedenen Ahnentypen. Polyphyletisch ist nach der heute herrschenden Auffassung die Entwicklung des ganzen Pflanzenreichs, während die einzelnen Abteilungen oder Stämme des natürlichen Systems als im allgemeinen monophyletisch entstanden angesehen werden.

physikalische Physiologie = Kraftwechsel.

physikalische Reize s. Reize.

Physiognomie. Physiognomische Formen unterschied HUMBOLDT (Ansichten der Natur) als Typen, »von deren individueller Schönheit, Verteilung und Gruppierung die Physiognomie der Vegetation eines Landes abhängt«, die »durch Masse den Totaleindruck einer Gegend individualisieren«. Er charakterisierte 16 solcher Hauptformen, z. B. Palmen, Bananen, Orchideen, Lianen, Gras, Weidenform, Lorbeerform. Nachahmung und Ausbau fand HUMBOLDTs Versuch in GRISEBACHs »Vegetation der Erde« (1872), S. 11ff., wo 60 solcher »Vegetationsformen« unterschieden und vielfach zur Veranschaulichung des Vegetationsgepräges der Florengebiete benutzt werden. Gegenwärtig verzichtet die Pflanzengeographie auf dieses Darstellungsmittel, dessen Grundlagen zu heterogener Natur sind. (*D.*)

Physiologie s. unter Biologie.

physiologisch äquilibrierte (ausgeglichene) Lösungen. Werden an sich unentbehrliche Mineralsalze den Pflanzen für sich allein geboten, so wirken sie schädigend auf den Organismus ein, während sie durch gleichzeitige Darbietung eines zweiten Salzes »entgiftet« werden. Die einzelnen Stoffe müssen somit in einem bestimmten relativen Mengenverhältnisse zur Verfügung stehen. Derartige Nährlösungen werden von LOEW als physiol. ausgeglichen bezeichnet. (*L.*)

physiologisch trocken (SCHIMPER, S. 4) ist ein Boden für diejenigen Pflanzen, welche ihm zu wenig Wasser zu entziehen vermögen, obwohl er physikalisch naß sein kann (Torf, Salzboden, kalter Boden). Physiologisch trockener Boden nährt eine xerophile Vegetation. — Mit dem Begriff sollte vorsichtiger umgegangen werden, als es häufig in der Literatur geschieht. (*D.*)

physiologische Anpassung s. d.

physiologische Isolation: autonome Auflösung bestehender physiol. Korrelationen. Nach CH. M. CHILD (Vortr. u. Aufs. üb. Entwicklungsmech. [ROUX], Bd. 11, 1911) dürften gewisse Regulations- und Vermehrungsersch. durch phys. Isol. ihre Erklärung finden. (*L.*)

physiologische Pflanzenanatomie s. Anatomie.

physiologische Rassen = biologische Arten, s. d.

physiologische Regeneration s. unter Regeneration.

physiologische Reproduktion s. d.

physiologische Verbrennung s. Atmung.

physiologischer Atavismus s. d.

Physode: Von CRATO, B. Z. 1893, für die Braunalgen, von anderen Autoren auch für die höheren Pflanzen nachgewiesene, in Form bläschenartiger Gebilde auftretende Zellbestandteile, welche in den »Lamellen« oder »Fäden« des Plasmagerüstes auftreten und dadurch die zartwandigen Lamellen lokal mehr oder weniger

auftreiben. Von den Vakuolen (s. d.) durch ihr stärkeres Lichtbrechungsvermögen geschieden, sind sie überdies durch die Fähigkeit selbständiger Ortsveränderung ausgezeichnet, die ihnen eine Verschiebung innerhalb der Plasmalamellen gestattet. Ihr Inhalt besteht nach CRATO aus komplizierten, phenolartigen Körpern mit Phloroglucin als konstantem Bestandteil. In physiologischer Beziehung dürften sie wahrscheinlich leicht transportable Behälter für die Pflanze wichtiger Baustoffe darstellen. — Der Name Physode ist aber jedenfalls aufzugeben, da es sich dabei um mehr zufällige Strukturen handelt. S. auch Fukosanblasen. (*T.*)

Phytagglutinine s. Agglutinine.

Phyto-Benthos, aus Pflanzen bestehendes Benthos (s. d.) im Gegensatz zu tierischem B.

phytobiotisches Myzel s. Myzel.

Phytocecidien, die durch pflanzliche Parasiten (Bakterien, Myxomyceten, Algen, namentlich Pilze, auch einige Phanerogamen) erzeugten Gallen (s. d., vgl. auch Zoocecidien). (*Kst.*)

Phytodomatien. A. LUNDSTRÖM (Nov. Act. Reg. Soc. Sc. Upsala 1887) unterscheidet nach der Natur der Bewohner folgende Formen von Domatien (s. d.): 1. Zoodomatien, von Tieren bewohnte Domatien, z. B. Myrmekodom., Akarodom. usw., je nachdem sie von Ameisen oder Milben besiedelt sind. 2. Phytodomatien, von pflanzl. Organismen bewohnte D. und zwar Mykodomatien, in welchen Pilze und Phykodomatien, in welchen Spaltalgen leben (z. B. bei *Azolla*). (*L.*)

Phytodynamik = Kraftwechsel.

Phytohämatine s. Atmung.

Phytomelane (DAFERT u. MIKLAUZ, D. Ak. Wien, Bd. 87, 1911), außerordentlich kohlenstoffreiche, widerstandsfähige, schwärzliche Massen, deren Auftreten und weite Verbreitung bei Kompositenfrüchten von T. F. HANAUSEK (B. D. B. G. 1902; D. Ak. Wien, Bd. 87, 1911) nachgewiesen wurde. Diese »Kohleschicht« (s. d.) geht aus den Mittellamellen auf der Außenseite der mechanischen Gewebe hervor. (*L.*)

Phytomorphosen nennt APPEL die durch parasitisch lebende Pflanzen hervorgerufenen Gestaltsveränderungen des Wirtes. Vgl. Phytocecidien. (*Kst.*)

Phyton. GAUDICHAUD (Recherches gén. sur l'organographie 1841) nennt das Grundorgan, aus dem die höheren Pflanzen zusammengesetzt werden, P.; mit seinen eigenen Worten ist ein P. »une feuille considérée comme plante distincte« (l. c. S. 6) oder »un végétal originel unique« (l. c. S. 38). Die Phyten verbinden sich in steter Wiederholung miteinander, um die höhere Gesamtpflanze darzustellen, und bestehen aus

1. einem absteigenden System (am Embryo die Wurzel),
2. einem aufsteigenden System, das in drei Teile (»mérithalles«) zerfällt, nämlich
   a) dem mérithalle tigellaire,
   b) » » pétiolaire und
   c) » » limbaire. (*Pt.*)

Phytopalaeontologie s. Palaeobotanik.

Phytopathologie = Pflanzenpathologie.

Phytoplankton, vegetabilisches Plankton (s. d.) im Gegensatz zu Zooplankton (= tierisches Pl.).

Phytoptocecidien (THOMAS), die durch Milben (Phytopten) hervorgerufenen Gallen (s. d.) Vgl. auch Acarocecidien. (*Kst.*)

Phytoptosen, Milbenkrankheiten der Pflanzen; s. auch Phytoptocecidien. (*Kst.*)

Phytotoxine: Unter diesem Begriff faßt CZAPEK I, 132 die toxischen Antigene d. höheren Pfl. zusammen. (*L.*)

phytotypische Analogie (Homologie) s. Homologie.

Phytozoen oder Tierpflanzen heißen, nach LUDWIG S. 89, jene Fälle von Symbiose, in denen Tiere mit gewissen niederen Algen besondere Aggregationsarten bilden. So verdankt z. B. der grüne Süßwasserpolyp, *Hydra viridis*, seine grüne Färbung gewissen Algen, welche reihenförmig den amöboiden Zellen der inneren Körperschicht eingelagert sind.

Piesotropismus (SACHS) = Haptotropismus.

Piezo(tropismus) s. Reiz.

Pigmentosa. Von FRANCÉ (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 1893) vorgeschlagene Bezeichnung für den Augenfleck (Stigma) der Schwärmer der Grünalgen und Flagellaten, um damit die Funktion derselben im Sinne eines Pigmentbechers tierischer Augen anzudeuten. (Vgl. FRANCÉ, Lichtsinnesorgane d. Algen 1908, S. 46 ff.)

Pigmentschicht der Samen s. Hartschicht.

Pili s. Haare.

Pilzblumen. Als P. bezeichnen LUDWIG und MÖLLER jene Pilze, deren Fruchtkörper durch auffallende Gestalt, Farbe, Duft und eventuell Lichtentwicklung auf eine Anpassung an die Sporenübertragung durch Insekten schließen lassen, so *Kalchbrennera*-Arten und Phalloideen. Für den heimischen *Ithyphallus impudicus* wurde die Anlockung von Insekten und die Sporenübertragung schon lange von FULTON nachgewiesen. Vgl. MÖLLER, Brasilische Pilzblumen 1895, T. VI—VII. (*P.*)

Pilzgärten. Die Nester der Blattschneide- oder Schlepperameisen (Attaarten) Südamerikas bilden eine schwammige, regelmäßig von einem Pilzmyzel durchzogene Masse. Dieser Pilz, *Rozites gongylophora*, wird von den Ameisen durch beständiges Abnagen der Hyphenenden an der Bildung von Fruchtkörpern verhindert und zur Entwicklung kugeliger Anschwellungen, den sog. Kohlrabihäufchen (MÖLLER) veranlaßt, welche ein unentbehrliches Nahrungsmittel der Blattschneider bilden. MÖLLER (Pilzgärten einiger südam. Ameisenarten 1893) belegte diese regelrechten Pilzkulturen mit dem Namen »Pilzgärten« (= »mushroom-garden« nach MC. COOK, Proc. Ac. Philadelphia 1879). Die Myzel-Räschen werden von den Ameisen mit den eigenen Exkrementen gedüngt und von der Königin, welche, ein Pilzkügelchen im Schlunde, den Hochzeitsflug unternimmt, in die neue Nestanlage übertragen. (Vgl. IHERING, Zool. Anzeiger, Bd. 21, S. 238; HUBER, Biol. C. 1905, S. 606.) (*L.*)

Pilzhydathoden. Nach KNOLL fungieren sowohl die zwischen den Elementen des Hymeniums der Agaricineen auftretenden Zystiden als die ihnen ähnlich gebauten Haare der sterilen Hutoberfläche, die sogenannten Zystidiformzellen ihrer Hauptfunktion nach meist als Hydathoden (s. d.). Die Wasserausscheidung in Tropfenform erfolgt an den Kopfenden der Zystiden, welche häufig verschleimt sind und bei starker Verdickung der

Zellwand eine unverdickte Membranstelle besitzen. Außer Wasser werden auch Endprodukte des Stoffwechsels ausgeschieden. Vgl. KNOLL, J. w. B. Bd. 50, S. 453 u. B. D. B. G. Bd. 30, S. (36). (*P.*)

Pilzsymbiose s. Symbiose, Flechten und Mykorrhiza.

Pilzwirtzelle s. Mykorrhiza.

Pilzwurzel = Mykorrhiza.

Pilzzellulose (DE BARY) ursprünglich für eine Modifikation der Zellulose gehalten; hat sich als Chitin (s. d.) erwiesen. (*L.*)

pinoide Blätter = Nadelblätter.

Pinselhyphen s. Appendices.

Pisangstauden s. Stauden.

Pistillidien = Archegonien der Bryophyten.

Pistilloidie: Umwandlung irgendwelcher Blütenorgane in Pistille. (*Kst.*)

Pistillum s. Gynoeceum.

Plättchenzellen s. Grasepidermis.

plagioblastische Sprosse bei Sphacelariaceen s. Sphacelariaceen.

plagiodrom s. Blattnervatur.

Plagiogeo(Plagiophoto-)tropismus s. Geotropismus bzw. Phototropismus.

Plagionastie s. Nastie.

Plagiophototaxis liegt nach SENN (Die Gestalts- u. Lageveränderungen d. Pflanzenchromatophoren, Lpz. 1908, S. 52) bei den Chromatophoren von *Mesocarpus* vor, welche befähigt sind, sich parallel oder senkrecht zu den Lichtstrahlen zu stellen. (*L.*)

plagiotrop s. Anisotropie.

Plakophyten werden von SCHÜTT die Peridineen, Bacillarien und Desmidiaceen genannt.

Plakoplasten s. Elaioplasten.

plane Vernation s. Knospenlage.

Planeten s. Sporen der Fungi.

Plankton (HENSEN, Ber. Komm. Wiss. Unters. Deutsch. Meere 1887) ist nach KOLKWITZ (B. D. B. G. XXX, 1912, S. 346) »die natürliche Gemeinschaft derjenigen Organismen, welche im freien Wasser, bei Strömung willenlos treibend, freilebend normale Existenzbedingungen haben.« Vgl. KOLKWITZ, l. c.; s. a. Hydatophyten.

Hydrologisch ist P. ein Teilbegriff des Sestons (KOLKWITZ, l. c.) welches »jedes Ungelöste, das sich aus dem Wasser absieben läßt«, umfaßt, also auch anorganische Stoffe.

Nach den Größenverhältnissen der Komponenten teilt man das Plankton in Megaloplankton, Makroplankton, Mesoplankton, Mikroplankton, Nannoplankton (vgl. H. LOHMANN in Internat. Rev. ges. Hydrobiol. und Hydrograph. IV, 1911).

Nach den Formverhältnissen der vorherrschenden Organismen spricht man von Sphaeroplankton, wo kuglige Formen herrschen, Diskoplankton, dem meist scheibenförmige angehören, Chaetoplankton, dessen Elemente Borsten und Stacheln besitzen.

Nach der horizontalen Verbreitung wird unterschieden: ozeanisches P., das der Hochsee, und neritisches P., das der Küsten nahen Meeresteile; nach der vertikalen Verbreitung: pelagisches P., das der Oberflächenzone; zonarisches P., das einer bestimmten Tiefenlage; bathybisches P. (= abyssales P.), das der Tiefsee; eurybathes P. (= euryplethares P., pamplanktontische Arten), das in allen Tiefenlagen lebende Plankton.

Auch nach den Lichtbedürfnissen hat man verschiedene Gruppen bezeichnet: Phosplankton, Lichtplankton; Knephoplankton, Schattenplankton; Skotoplankton, Dunkelplankton. (*D.*)

Planogameten s. Aplanogameten, Befruchtungstypen der Algen und Gameten.

Plasma = Protoplasma, s. d. u. Zytoplasma.

Plasmabrücken (A. Meyer, B. Z. 1902) = Plasmodesmen.

Plasmahaut (Plasmamembran) nennt Pfeffer (Osmot. Unters. 1877, S. 123) diejenige äußere Zone der Hautschicht (s. d.), welche wahrscheinlich als allein maßgebend zu betrachten ist für die diosmotischen Vorgänge, die wir im Protoplasma beobachten. Es ist natürlich möglich, daß eventuell das ganze Hyaloplasma (hier = Hautschicht) »Plasmamembran« ist, beide Begriffe also zusammenfallen. (Vgl. Zytoplasma.) Nach den Vakuolen zu grenzt sich das Plasma durch eine homogene Schicht ab, die man als Tonoplasten bezeichnet (de Vries, J. w. B. 1885). (*T.*)

Die Plasmahaut ist vom kolloidchemischen Standpunkte als oberflächliches Spannungshäutchen von unmeßbarer Dicke aufzufassen, das sich im allgemeinen wie eine semipermeable Membran (s. unter Osmose) verhält. Über ihre »Struktur« gehen die Anschauungen noch weit auseinander. Nach Overton und H. Meyer besteht diese Grenzschichte aus fettähnlichen Substanzen, speziell aus Lipoiden (wie Lezithin, Cholesterin [Lipoidtheorie]). Czapek schließt aus seinen Studien über Oberflächenspannung des Plasmas (Jena 1911) auf die Anwesenheit von Triglyzeriden; die Pl. stellt hiernach eine konzentrierte Fettemulsion in Proteinstoffen dar. Nathanson (J. w. B. 1901, Bd. 39) schreibt ihr auf Grund von Permeabilitätsversuchen eine mosaikartige Struktur zu, bestehend aus lebenden Proteinstoffen und in Wasser unquellbaren Lipoidteilchen (etwa Cholesterin). Nach Lepeschkin besteht hingegen kein wesentlicher Unterschied in der Struktur des Plasmas und der Plasmahaut, in welcher Proteinstoffe in lockerer Bindung mit Lipoiden vorhanden sein sollen. Ruhland zeigte, daß die Aufnahme von Farbstoffen nicht, wie es die Lipoidtheorie annahm, auf einem Löslichkeitsvorgange beruht, daß es sich dabei vielmehr um einen Filtrationsprozeß handelt, wobei die Gele der Plasmahaut die Rolle eines Ultrafilters spielen. Kritische Literaturstudien: W. Ruhland, Kolloid-Zeitschr. XII, 1913, S. 113; W. Lepeschkin, ebenda, XIII, 1913, S. 181. (*L.*)

Plasmamaterial, -produkte s. lebendige Substanz.

Plasmamolekül s. Biogene.

Plasmaströmung s. Protoplasmabewegungen.

Plasmatosomen s. Dermatosomen.

Plasmaverbindungen s. Plasmodesmen.

Plasmodesmen. Die von ED. TANGL (J. w. B. XII, 1879/81) entdeckten Plasmodesmen, wie sie STRASBURGER[1]) (J. w. B. XXXVI, 1901, S. 508) nennt, sind meist ungemein zarte Plasmafäden, welche, die Zellmembranen quer durchziehend, die Protoplasten benachbarter Zellen miteinander in unmittelbare Verbindung setzen (Fig. 247). Gewöhnlich durchqueren sie in größerer Zahl die Schließhäute der Tüpfel (aggregierte Pl.). Seltener durchsetzen einzelne Plasmafäden die ungetüpfelten, mehr oder minder verdickten Wandpartien (solitäre Pl.). Eine scharfe Grenze zwischen diesen beiden Arten des Auftretens ist übrigens nicht vorhanden.

Höchstwahrscheinlich bestehen die Pl. bloß aus jenem Hyaloplasma, das auch die Hautschicht (die äußere Plasmahaut) des Protoplasten bildet; oder mit andern Worten, die Pl. sind nichts anderes als fadenförmige Fortsätze der Hautschicht.

In entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht sind die Pl., wie STRASBURGER nachwies, nicht etwa erhalten gebliebene Verbindungsfäden der Kernspindel, sondern sekundäre Bildungen. Sie werden in die neugebildete Zellwand erst nachträglich eingeschaltet, allerdings schon sehr früh, vor Beginn ihrer sekundären Verdickung.

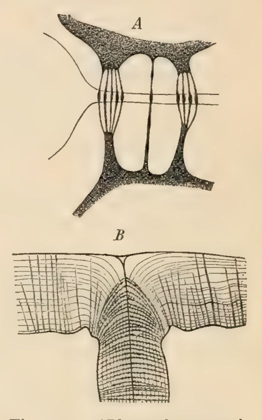


Fig. 247. *A* Plasmodesmen zwischen 2 Blattparenchymzellen von *Viscum album.* (Nach KIENITZ-GERLOFF.) *B* Bogig verlaufende Plasmaverbindungen in einer Seitenwand der Kleberschicht von *Zea Mays.* (Nach HABERLANDT.)

Die Mehrzahl der Forscher neigt gegenwärtig zu der Annahme, daß die Schließhäute aller Tüpfel, die zwischen den lebenden Zellen des Pflanzenkörpers ausgebildet sind, von Pl. durchsetzt werden, ja daß sogar alle lebenden Zellen durch die Pl. zu einer plasmatischen Einheit, dem Symplasten, vereinigt werden. Man faßt die Pl. als interzelluläre Reizleitungsbahnen auf. Über die Bedeutung der Pl. für die Pfropfhybriden (s. d.) vgl. die sehr interessanten Ausführungen von A. MEYER in B. D. B. G., Bd. 32, 1914. (*T.*)

Plasmodiogamie s. Amphimixis.

Plasmodiokarpium s. Plasmodium.

Plasmodium[2]): Bei den meisten eigentlichen Myxomyceten (*Myxogasteres*) verschmelzen die Myxamöben, die aus den Myxomonaden (Myxoflagellaten) durch Verlust der Geißel hervorgehen, zu sog. Plasmodien (Fusionsplasmodien). Anfangs vereinigen sich einige wenige Körperchen zu Plasmaklümpchen, kleinen P., immer mehr von ihnen sammeln sich und die kleinen P. verschmelzen untereinander; so werden größere Plasmamassen gebildet, die ausgebildeten P. (vgl. auch Aggregatplasmodien). Bei der größten Mehrzahl der *Myxogasteres* sind dies homogene Massen von rahmartiger, weicher Beschaffenheit; sie bestehen aus einer glasartigen, durchsich-

[1]) Vgl. auch KIENITZ-GERLOFF, in B. D. B. G. XX, 1901, S. 93 und KOHL, in Beih. B. C. XII, 1902, S. 343, vor allem STRASBURGER in Progr. I, 1907, S. 104ff.

[2]) Vgl. auch STAHL, in B. Z., 1884 und SCHINZ, Rabenhorsts Kryptogamenflora, Pilze X. Abt., 1912.

tigen Grundsubstanz, in die feine, in ständiger rhythmischer Strömung befindliche Plasmakörperchen, Fetttröpfchen, oft auch Kalkkörnchen eingelagert sind; es sind in dieser Masse auch zahlreiche Zellkerne zu unterscheiden. Im allgemeinen stellen die echten P. mehr oder minder weichflüssige, schleimige Stränge oder Klümpchen dar, welche in langsam, aber stetig fortschreitender Bewegung sind. Diese ist ähnlich wie die der Amöben. (Vgl. Fig. 248.)

Nachdem die P. eine Zeitlang in diesem Zustande gelebt und eine Reife erlangt haben, deren Kriterien wir noch nicht kennen, schreiten sie zur Fruchtbildung. Hierbei zerfällt bei der kleinen Gruppe der ektosporen Myxogasteres (vgl. J. T. ROSTAFINSKI, Versuch eines Systems der Mycetozoen, Inaug.-Diss. Straßburg [1873], und SLUZOWEC [Mycetozoa] Paryz [1875, 1876]) die Substanz des unreifen Fruchtkörpers in polygonale Platten, auf jeder Platte erhebt sich das Protoplasma zur Sporenbildung, jede Spore steht dann frei auf der Platte, mit ihr durch einen dünnen Stiel vereinigt (z. B. *Ceratiomyxa*).

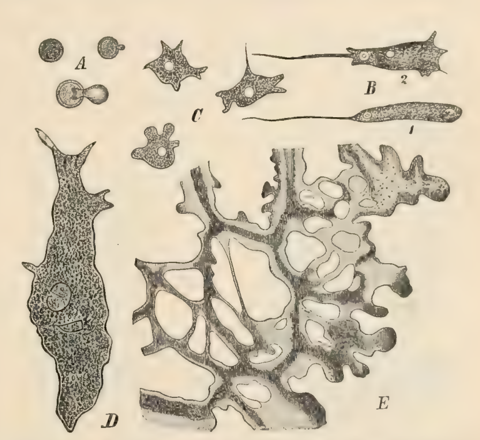


Fig. 248. *A* Sporen und Keimung von *Comatricha nigra* (390/1). — *B* Schwärmer von *Didymium Serpula* (359/1). — *C* Amöben von *Fuligo septica* (390/1). — *D* kleines Plasmodium derselben (390/1). — *E* Teil eines Plasmodiums von *Did. granulosum* (350/1). (*A*, *C*, *D* nach DE BARY, *B*, *E* nach CIENKOWSKI.)

Die Fruchtkörper der endosporen Myxogasteres werden als Sporangien bezeichnet. In den einfachsten Fällen sind sie regelmäßig rundlich, voneinander gesondert (Einzelsporangien), oft herdenweise auf einer gemeinschaftlichen Haut (Hypothallus) aufsitzend. Ihre Hülle, Peridium genannt, ist bei den einzelnen Arten von verschiedener Dicke und besteht manchmal aus zwei voneinander getrennten und verschieden ausgebildeten Lagen (doppeltes Peridium). Die Sporangien sind sitzend oder gestielt. Der Stiel setzt sich häufig in das Innere des Sporangiums fort und heißt dann Säulchen (Columella). Die bei vielen endosporen Myxogasteres zwischen den Sporen lagernden Fäden und Röhren werden als Haargeflecht (Capillitium) bezeichnet. Dieses besteht (Fig. 249) aus netzartig untereinander verbundenen Röhren oder Fasern oder aus freien Elateren, d. h. isolierten Faserröhren mit mehr oder weniger zugespitzten Enden, die bei den einzelnen Gruppen und Gattungen sehr charakteristische Eigentümlichkeiten zeigen. — Bei einer Anzahl endosporer Myxogasteres bilden sich aus den zu großen polster- oder klumpenförmigen Massen zusammengeflossenen P. eine große Anzahl Sporangien aus, welche bei der Reife fest mit-

einander verbunden bleiben (Sporangiensori); die vereinigten Sporangiummassen werden als Aethalien (Fig. 250*B*) (nach der früheren Formgattung *Aethalium* von ROSTAFINSKI als Formbezeichnung eingeführt) bezeichnet. — Bei manchen Arten bilden sich die P. nicht zu regelmäßigen Fruchtkörpern aus, sondern letztere zeigen auch bei Reife noch die gewundene, aderige, wohl auch netzförmig verflochtene Form der P., sie werden Plasmodiokarpien (Fig. 250*A*) genannt.

Es kann jetzt als feststehend angesehen werden, daß bei der Verschmelzung der Myxamöben zum Plasmodium eine paarweise Kernvereinigung stattfindet. Erkannt wurde diese bei *Trichia*- und *Arcyria*-Arten. Die bald eintretende Teilung des Fusionskerns (Bildung der Schwärmer) wurde bei *Ceratiomyxa* als eine Reduktionsteilung erkannt. Nach VOUK ergäbe sich somit eine gewisse Übereinstimmung von biologischen und zytologischen Tatsachen für die Entwicklungsgeschichte der Myxomyceten:

Schwärmer = Reduktives Stadium (Progametophyt) Myxamöben = Vegetatives Stadium	x-Generation (Gametophyt)	Wasserleben.
Fruchtkörper mit Sporen = Fruktifikatives Stadium	2x-Generation (Sporophyt)	Landleben.

(Nach J. SCHROETER, E. P. I, 1, S. 10ff. u. V. VOUK, Ö. B. Z. LXI, 1911, S. 131ff.) (*F.*)



Fig. 249. Capillitien von *Hemiarcyria clavata* (400/1). (Nach SCHROETER.)

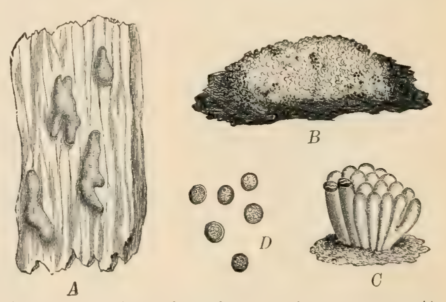


Fig. 250. *A* Plasmodiokarpien von *Licea flexuosa* (5/1). — *B—D Tubulina cylindrica:* *B* Aethalien, *C* Fruchtkörper (5/1), *D* Sporen (250/1). (Nach SCHROETER.)

Plasmogamie: Verschmelzung der Plasmen ohne geschlechtlichen Charakter. Nach ROSEN (vgl. unter Flagellatenreihe) ist so die Plasmodienbildung bei den Myxomyceten erst ein Anfang des Auftretens einer Sexualität, eine Plasmogamie, im Gegensatz zur Karyogamie. Neuerdings (B. D. B. G. 1911) wurde von JAHN aber auch für die Myxomycetenplasmodien nachgewiesen, daß hier in der Tat ein Sexualakt nachfolgt. — Ganz sicher fusionieren aber in vielen anderen Fällen die Plasmen zweier Zellen miteinander, ohne daß Kernfusionen dadurch ausgelöst werden, so bei den Tapetum-Bildungen vieler Sporangien, den »Periplasmodien« (s. d.), bei den Fusionen der Auxiliarzellen der Florideen u. a. m.

Sekundär können dann später auch Kernverschmelzungen folgen, aber ohne daß ihnen sexueller Charakter zukommt. (*T.*)

Plasmolyse s. Turgor.

Plasmoptyse s. Involutionsformen.

Plasmorhyse (BALBIANI, Arch. Anat. microsc. II, 1898), Volumverminderung membranloser Organismen infolge Wasserentzugs durch Einwirkung hypertonischer Lösungen. (Nach VOUK, Denkschr. Ak. Wien, LXXXVIII, 1912, S. 33.) Vgl. unter Plasmolyse. (*L.*)

Plasmoschise nennt KNY das Zurückziehen der sich stark kontrahierenden Chlorophyllbänder der *Spirogyra*-Zellen von der der Membran anhaftenden Hautschicht des Protoplasma; die Erscheinung tritt nach Einwirkung stark wasserentziehender Lösungen (40 % Rohrzucker) ein. (B. D. B. G. 1897, Bd. XV, S. 397.) (*Kst.*)

Plasmosomen in zoolog. Arbeiten zuweilen Bezeichnung für Nukleolen (s. d.) z. B. HAECKER, Allg. Vererbungsl. 1911, S. 41. (*T.*)

Plasomen s. Dermatosomen.

Plassommolekül s. Biogene.

Plastiden. Die Pl. sind Plasmagebilde, welche durch den Besitz von Pigmenten, oder wenigstens durch die Fähigkeit, Pigmente zu bilden, gekennzeichnet sind. Die Pl. wurden auch von MEYER als Trophoplasten bezeichnet oder von VAN TIEGHEM als Leuziten (wozu dieser aber nach SCHIMPERS Angabe die nicht zu den Chromatophoren gehörigen Aleuronkörner rechnete), seit SCHMITZ (1882) sind sie als »Chromatophoren« bekannt. Die Gesamtheit der Pl. in jeder Pflanze faßt SCHIMPER als Chromatophorensystem zusammen. Nach SCHIMPER (J. w. B. Bd. 16, 1885) unterscheidet man:

1. Die Leukoplasten (früher auch Stärkebildner, Leukoplastiden oder Anaplasten genannt): sie sind farblos und meist von kleiner, kugeliger Gestalt. Nach manchen neueren Autoren (GUILLIERMOND u. a.) schienen sie mit den Chondriosomen zusammen zu hängen (s. d.), aber die Frage ist noch ganz ungeklärt, zumal gerade in allerletzter Zeit manche Arbeiten mit geeigneter Methodik eine völlige Verschiedenheit zwischen beiden zu erweisen suchen. Ihre physiologische Rolle ist eine verschiedenartige. In jungen embryonalen Geweben repräsentieren sie die farblosen Entwicklungszustände der Chloro- und event. auch der Chromoplasten. In Reservestoffbehältern bilden sie aus gelösten Kohlehydraten Stärkekörner. In Epidermen und Haaren sind sie oft nachgebildete Chloroplasten oder von Anfang an funktionslose Gebilde.

2. Die Chloroplasten (früher auch Chloroplastiden oder Autoplasten genannt) oder Chlorophyllkörper: sie sind durch einen grünen Farbstoff, das Chlorophyll (vgl. Chloroplastenpigmente), tingiert. Bei den Phaeophyceen ist die grüne Farbe durch das braune Phykophaein und bei den Rhodophyceen durch das rote Phykoerythrin ersetzt (vgl. Algenfarbstoffe); SCHIMPER nannte die C. dieser Algen daher Phaeoplasten und Rhodoplasten. Die Chloroplasten sind sehr verschieden gestaltet, besonders bei den Chlorophyceen. Hier besitzt im einfachsten Falle jede Zelle einen einzigen, großen, scheiben-, mulden- oder plattenförmigen Chloroplasten. Bei höherer Differenzierung ist dieser mit lappigem, unregelmäßig gezacktem Rande versehen oder gitterförmig durchbrochen. Bisweilen erscheinen die Chlorophyllkörper auch in Form von geraden oder gewundenen Bändern oder von Sternen. Die genaue Form läßt sich nach ALFR. FISCHER (B. Z.

1905) besonders gut nach einer bestimmten Behandlung mit HFl feststellen. Diesen mannigfaltigen Formen gegenüber besitzen die Chloroplasten bei der Mehrzahl der Algen und fast allen Bryophyten, Pteridophyten und Phanerogamen eine rundliche, linsenförmige oder bei dichter Lagerung polygonale Gestalt und werden dann als Chlorophyllkörner bezeichnet. Die Grundsubstanz der Chloroplasten ist farblos und stellt nach PRINGSHEIM ein schwammartiges Gerüst, das Stroma, dar, welches zahlreiche grüngefärbte Tröpfchen, die man als Grana bezeichnet, führt. Diese bestehen aus einer ölartigen Substanz, die das Chlorophyll (vgl. S. 151) gelöst enthält. Die Chloroplasten sind die Organe der Kohlenstoffassimilation in der Zelle und als solche für das Assimilationsgewebe der höheren Pflanzen charakteristisch. Die Annahme Senns (Die Gestalts- und Lageveränderungen der Pflanzenchromotophoren 1908) daß außer dem Stroma noch ein farbloses Peristromium vorhanden ist, das zur Eigenbewegung der Chloroplasten dient, ist nicht genügend gesichert.

3. Die Chromoplasten (früher auch Chromoplastiden genannt): sie sind durch untereinander verwandte Farbstoffe gelb bis rot gefärbt, finden sich in vielen Blumenblättern und Früchten aber auch in vegetativen Zellen (cf. ROTHERT, Bull. Acad. der Cacovie 1911 u. 1914) und gehen entweder aus Leukoplasten oder Chloroplasten hervor. Diesen können sie in ihrem Aussehen gleichen und bilden dann ihnen ähnliche rundliche Körner, die aber meist kleiner sind, oder sie zeigen sich, infolge der Kristallisation des Farbstoffes, nadelförmig gestreckt, oder zu dreieckigen oder rhombischen Tafeln und Fächern ausgestaltet; dabei darf nicht vergessen werden, daß zuweilen die Plastide überhaupt schließlich degeneriert und nur der Farbstoffkrystall übrig bleibt. Den Chromoplasten kommt eine ernährungsphysiologische Bedeutung nicht zu, wohl aber sind sie in ökologischer Hinsicht von Nutzen, indem sie die lebhaft gelben und roten »Lockfarben« vieler Blumenblätter und Früchte bedingen.

Alle Plastiden sind durch Zwischenglieder miteinander verbunden und können sich ineinander umwandeln, selbst Chromoplasten, die ja wohl am meisten spezialisiert erscheinen, können unter Umständen wieder zu Chloroplasten werden. Dabei bilden sich dann häufig Intermediärplastiden. — Vgl. noch besonders STRASBURGER, Progr. I, 1907, S. 94ff. und KÜSTER in Handwörterb. d. Naturw. Bd. X, 1914, S. 761.) (*T.*)

Plastidul s. Biogene.

plastische Stoffe s. Baustoffe.

Plastogamie = Plasmogamie (HARTOG): Die Vereinigung von Zytoplasten zu einem Plasmodium. (*T.*)

Plastogenie (HARTOG): Die Reorganisation von zytoplastischen Elementen durch Vereinigung.

Plastoiden. In den Epidermiszellen von *Drosera* und *Dionaea* vorkommende, spindel- und nadelförmige, von GARDINER beobachtete Eiweißkörper (vgl. KÜSTER, Handwört. Nat. X, S. 770). (*T.*)

Plastosomen s. Chondriom.

Platte der Petalen s. Korolle.

Plattendrehflieger s. Flugorgane.

Plattenkollenchym s. unter Kollenchym.

Plattenkulturen s. Reinkultur.

Plattenringe. Die *Medullosa* genannten, intuskrustiert erhaltenen Stammreste aus dem Rotliegenden zeigen auf Querschliffen, im Grundparenchym eingebettet, radiär gebaute, sternförmige bis plattenförmige, konzentrisch gebaute Leitbündel (»Sternringe« und »Plattenringe«), die nach allen Richtungen der Schlifffläche hin, also zentrifugale, zentripetale und seitliche Zuwachszonen von Sekundärholz besitzen. Solch ein Stamm sieht aus, als sei er durch Verwachsung oder Zusammenaufwachsen mehrerer Stämme mit Holzdickenwachstum zustande gekommen. Das ist phylogenetisch wohl auch anzunehmen. Der gleiche Bau kommt bei heutigen Lianen vor: Fig. 251—253. (*Pt.*)

Platysomen s. unter Peridineen.

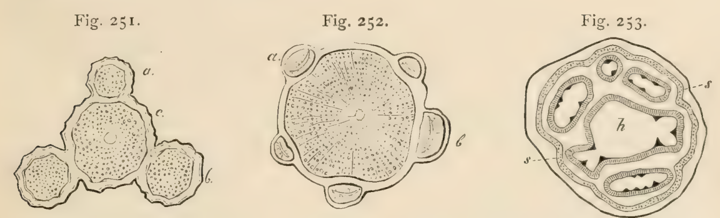


Fig. 251 und 252. Querschnitte von nicht näher bestimmten *Serjania*- oder *Paullinia*-Arten Nat. Gr. Aus Schleiden, Grundz. *a*, *b* Außenringe, *c* Hauptring des zusammengesetzten Holzkörpers. Die Rinde ist in beiden Figuren weiß, die Holzkörper (im strengen Sinne) der Verteilung der Gefäße entsprechend punktiert. Markstrahlen in Fig. 252 deutlich, in 251 nicht; auch das Mark ist in den Außenringen letzterer Figur nicht angegeben.

Fig. 253. *Serjania caracasana.* Querschnitt durch ein junges Internodium nahe über dem Knoten (10). (Nach Naegeli.) Innerhalb des Sklerenchymrings *s* der Hauptring *h* und vier Außenringe; links unten ein Außenring in den Hauptring sich öffnend. Die schwarzen nach dem Mark gehenden Prominenzen der Ringe sind die primären Spurstränge.

Plazenta, Plazentation vgl. unter Gynoeceum. In seinem Syllabus (1904, S. 114) gibt A. Engler eine erweiterte Fassung des Begriffes, indem er sagt: P. ist der Teil des Gynoeceums, welcher die Makrosporen (Embryosäcke) und damit auch die Samenanlagen einschließt (ungegliederte P.) oder aber mehr oder minder frei werdende, die Makrosporen umschließende Körper, die typischen Samenanlagen, ausgliedert.

Plazenta: 1. d. Pteridophyten s. Sporangien der P.; 2. d. Rhodophyceen s. Karpogon; 3. d. Sporokarpien s. diese.

Pleiochasium: Von Eichler nach Analogie von Dichasium gebildeter Ausdruck für einen zymösen Blütenstand, bei welchem drei oder mehr Seitenachsen zur Entwicklung gelangen; »sie (die P.) sind wohl nie pleiochasisch durch alle Verzweigungen, sondern gehen in den oberen zu di- oder monochasischem Wuchs über. Ihre Zweige sind ohne Regel teils gleich-, teils gegenwendig. Durch Verringerung ihrer Strahlenzahl schließen sie an die Dichasien einerseits, durch Vermehrung derselben ins Unbestimmte an die botrytischen Infloreszenzen (Dolden usw.) andererseits an.« (Eichler I, S. 36.) Die letztere Anschauung wird unten zu modifizieren sein.

Sind die Partialinfloreszenzen erster Ordnung auf ihre Terminalblüten beschränkt, so wurde dafür der Ausdruck »Primanpleiochasium« vorgeschlagen, stellen sie kompliziertere Systeme von zwei sukzessiven Sproßgenerationen dar, werden sie Sekundanpleiochasien genannt, analog dann Tertianpleiochasien. In Fig. 254 ist ein solches einfacher Art abgebildet; würde die unterste Partialinfloreszenz fehlen, dann wäre das System ein Sekundanpleiochasium, bei weiterer Verzweigung würden Quartan-, event. Quintanpleiochasien entstehen. Gegen die Endblüte, also in akropetaler Richtung, nehmen die Partialinfloreszenzen an Kompliziertheit ab, bis schließlich Einzelblüten unterhalb der Endblüte stehen. Diese Reduktion kann so weit gehen, daß das oberste oder die obersten Blätter unterhalb der Endblüte der Achselprodukte völlig entbehren (unterbrochene P.). Ist die Blattstellung eines P. durchwegs die dekussierte, so wurde der Ausdruck »dekussiertes P.« bzw. dekussiertes Priman- usw. Pleiochasium, unterbrochenes dekussiertes Priman- usw. Pleiochasium in Vorschlag gebracht.

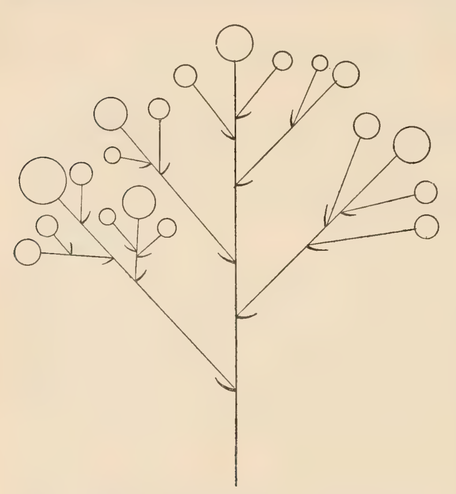


Fig. 254. Schema eines Pleiochasiums (Tertianpleiochasium), der Einfachheit halber in eine Ebene gezeichnet. (Original nach WAGNER.)

»Die Pleiochasien sind der Typus derjenigen Blütenstände, welche man seit langer Zeit als zentrifugale bezeichnet, wegen der Art ihrer Entwicklung, wenigstens ihrer Aufblühfolge. Zunächst öffnet sich die Terminalblüte — an deren Stelle in manchen Fällen, wie z. B. bei den Kompositen, eine ganze Partialinfloreszenz treten kann[1]) — darauf die Primanblüten in der Weise, daß zuerst die der Terminalblüte benachbarte Primanblüte sich öffnet, dann in basipetaler oder, im Sinne des Diagrammes gesprochen, in zentrifugaler Richtung die andern. Der nämliche Vorgang wiederholt sich innerhalb der einzelnen Partialinfloreszenzen erster Ordnung: zunächst öffnet sich die Primanblüte, dann die nächst benachbarte Sekundanblüte, darauf die nächst tiefer inserierte; denselben Vorgang kann man dann in den konsekutiven Partialinfloreszenzen höherer Ordnung verfolgen. Wenn man nun ein umfangreicheres Material auf diese Verhältnisse hin studiert, dann zeigt es sich,

[1]) Vgl. »Beiträge zur Kenntnis einiger Kompositen« (Z. B. G. Wien, Bd. 53, 1903, S. 21—65), wo eine Reihe von Reduktionsformen dekussierter Pleiochasien besprochen und teilweise durch Diagramme erläutert ist.

daß in manchen Gruppen diese Reihenfolge bei den einen Repräsentanten streng durchgeführt erscheint, während andere Störungen aufweisen, zunächst in dem Sinne, daß die zentrifugale Reihenfolge nicht mehr prononziert zum Ausdruck gelangt, daß benachbarte Primanblüten nahezu gleichzeitig sich entwickeln. Einen Schritt weiter findet man, daß eine geordnete Reihenfolge überhaupt nicht mehr eingehalten wird, daß sich die Blüten gleicher Sproßgeneration promiscue öffnen. Es läßt sich nun eine bestimmte Stufenleiter feststellen, die dadurch charakterisiert wird, daß allmählich eine zentripetale oder, was dasselbe heißt, eine akropetale Tendenz zum Ausdruck gelangt, daß also die Reihenfolge geradezu umgekehrt wird. Die Terminalblüte behauptet dabei zunächst noch ihre Stellung, sie öffnet sich zuerst; dann aber wird sie zurückgedrängt, es öffnen sich zuerst die untersten, also im Diagramm äußersten Primanblüten, dann folgt die Terminalblüte und darauf erst die oberen Primanblüten in akropetaler Folge. Dies Verhalten kann bei sehr verschiedenen Familien beobachtet werden, ebenso kann sich die Umkehrung auf mehrere Sproßgenerationen erstrecken. Der weitere morphologische Fortschritt kann nun nach zwei Richtungen hin erfolgen: einmal in der Richtung nach der Reduktion der Primanblüte bis zur völligen Verkümmerung, sei es, daß sie noch als solche erkennbar bleibt, sich aber nie entwickelt, sei es (was davon ja nur graduell verschieden ist), daß sie Ablast erleidet, so daß ein pseudobotrytischer Blütenstand entsteht[1]), oder aber die Terminalblüte kann erhalten bleiben, während die obersten Primanblüten in Wegfall kommen, bzw. in frühester Jugend verkümmern.« Ein großer Teil der hier zu den P. gerechneten Blütenständen wird von vielen Autoren zu den Trauben gerechnet. (*W.*)

Pleiomerie s. Oligomerie.

Pleiomorphie. Abnorme Steigerung in d. Ausbildung eines Organs. (*Kst.*)

Pleiontismus (Delpino): Hierunter ist nach Loew, S. 190, die gleichzeitige Ausbildung protandrischer und protogyner Individuen bei derselben Pflanzenart zu verstehen. Beobachtet bei *Corylus Avellana*, *Syringa vulgaris* und von Delpino bei *Juglans regia*. Delpino bezeichnet es als zeitlichen Dimorphismus (im Gegensatz zum räumlichen Dimorphismus = Heterostylie).

pleiopetal, Pleiopetalie: de Vries nennt (I, S. 584) solche Blumen, die mehr Petalen haben, als sie normalerweise haben sollten (z. B. *Ranunculus bulbosus semiplenus*, mit mehr als fünf Petalen) pleiopetale.

Pleiophyllie. Auftreten mehrerer Blätter an Stelle eines einzigen. (Penzig 1890.) (*Kst.*)

Pleiotaxie. Abnorme Vermehrung der Blattquirle, besonders in den Blüten. (Penzig 1890.) (*Kst.*)

pleiotyp, im Gegensatz zu monotyp, das Auftreten genotypisch ver-

[1]) Vorkommnisse dieser Art in der Gattung *Berberis*, ferner bei *Dicentra*; vgl. übrigens auch die Angaben über *Tetracentron sinense* (l. c. S. 422). In dieser Weise ist in vielen Fällen der Übergang der nach der Schimper-Braunschen Schule so scharf geschiedenen zymösen in botrytische Systeme zu erklären; letztere sind aber in vielen Fällen nachweisbar als abgeleitet zu betrachten.

schiedener Formen in einer durch Selbstbefruchtung gezogenen F_1-Generation. Bei Mendelbastarden (s. d.) ist so die F_1-Generation monotypisch (uniform), die F_2- und die folgenden Generationen pleiotyp. (*T.*)

pleioxen = wirtsvag s. Parasitismus.

Plektenchym (Filzgewebe). An Stelle des verbreiteten Ausdruckes Pseudoparenchym oder Scheinparenchym schlägt LINDAU in der Schwendener Festschrift (1899) S. 25 die Bezeichnung Plektenchym für alle jene gewebeartigen Verbände vor, die aus Fäden(Hyphen) zusammengesetzt sind. Dieser Ausdruck betont im Gegensatz zu der bloß den äußeren Habitus andeutenden Bezeichnung Pseudoparenchym in prägnanter Weise auch die Entstehungsart. LINDAU unterscheidet parenchymatisches und prosenchymatisches P. und schlägt für ersteres die Bezeichnung Paraplektenchym, für letztere Prosoplektenchym vor. (Vgl. Fig. 255) (*P.*)

Fig. 255. Schematische Darstellung der Formen der Filzgewebe: *a* prismatisches F. — *b* kugeliges F. — *c* verflochtenes F. — *d* Übergang zwischen *b* und *c*. — *e* verklebtes F. — *f* langgestrecktes F. — *g* epidermoides F. — (Nach STARBÄCK.)

Pleogamie. Viele Pflanzen können gleichzeitig andromonoezisch und androdioezisch oder gynomonoezisch und gynodioezisch oder gleichzeitig andromonoezisch, androdioezisch, gynomonoezisch und gynodioezisch sein. Für diese Fälle hat LOEW die Bezeichnung P. vorgeschlagen. (Vgl. LOEW, »Humboldt« VIII, S. 178 ff.) (*P.*)

pleokarpe Myzelien s. Myzel.

pleomorph nennen ERRERA et GEVAERT (nach KNUTH I, S. 28) solche Blütenpflanzen, bei denen mehrere durch ihre Blüten verschiedene Arten von Stöcken vorhanden sind. Vgl. unter Heteromesogamie, Heterostylie, Polyoezie usw. (*P.*)

Pleomorphismus nennt man die bei Kryptogamen (so besonders bei Algen und Pilzen) vorkommende Erscheinung des Wechsels verschiedener Fruktifikationsformen aufeinander. Betreffs der Pilze s. auch unter Spermatien. (*K.*)

Pleone nennt NAEGELI, Theorie d. Gärung (1879), S. 122, Gruppen von Molekülen. Er sagt l. c. (vgl. auch unter Mizellartheorie): Das Pleon ist ein individueller Körper gleich dem Molekül, welches weder wachsen noch geteilt werden kann, ohne seine Natur zu ändern, während das Mizell wie der Kristall, wenn es sich vergrößert oder in Stücke zerschlagen wird, seine

innere Natur beibehält. Macht Wasser einen Bestandteil des P. aus, so spricht er von Hydropleonen. (*T.*)

pleophag, Pleophagie (nach KLEBAHN, Wirtw. Rostp. S. 141) = wirtsvag, s. Parasitismus.

Pleophyllie ist die Erscheinung, daß Blattspreiten reicher zusammengesetzt erscheinen als normaler Weise (vier- und fünfzählige Kleeblätter u. dgl.). (*Kst.*)

Plerom s. Urmeristem.

Pleura s. Bazillarien.

Pleuridien s. Orchideenblüte.

Pleurocecidien (nach THOMAS) alle Gallen, welche nicht den Vegetationspunkt eines Sprosses okkupieren. Vgl. Akrocecidien. (*Kst.*)

pleurokarpe Moose s. akrokarp.

pleuroplaster Typ der Blattanlage s. d.

pleurorhizer Embryo s. Embryo.

pleurotrib (DELPINO) ist die Pollenabladung, bei der der Blütenstaub von dem Körper des Bestäubers seitlich aufgenommen wird.

pleurotrope Samenanlage s. d.

Pleuston nennt KIRCHNER (Die Vegetation des Bodensees 1896) die schwimmenden Hydrochariten. (*D.*)

plikate Vernation s. Knospenanlage.

Pliocaenflora s. fossile Floren.

Plumula s. Embryo.

Plural-Variationen nennt man solche Variationen, die nicht in einem einzelnen Individuum (Singular-Variation, s. auch unter Mutation und Heterogenesis), sondern gleichzeitig oder nacheinander in mehreren entstehen. (*T.*)

plurannual nennt L. H. BAILEY solche Pflanzen, die nur dann einjährig sind, wenn sie am Ende der Jahresperiode vom Frost getötet werden; z. B. *Reseda odorata.*

plurienne Kräuter s. monokarpische Pflanzen.

plurilokuläre Sporangien s. unilokuläre S.

Plus-Variationen s. Variabilität.

Pneumathoden. Nach JOSTs Vorschlag (in B. Z. 1887, S. 604) Gesamtbezeichnung für die offenen Ausführungsgänge des Durchlüftungssystemes. Zu den P. gehören in der Epidermis die Spaltöffnungen (Stomata), im Periderm die Lentizellen (Rindenporen) die Staubgrübchen und schließlich die P. verschiedener Luftwurzeln. Unter diesen seien hier aus terminologischen Gründen bloß die P. der Assimilationswurzeln tropischer Orchideen besprochen. Bezüglich der anderen siehe die genannten Stichworte. Sie setzen sich in der Regel aus drei Teilen zusammen, einem zur Wurzelhülle, einem zur Exodermis und einem zum Rindenparenchym gehörigen Teile (Fig. 256). Die der P. zugehörigen Zellen der Wurzelhülle zeichnen sich gewöhnlich durch derbere Wandverdickungen, sowie dadurch aus, daß sie die Luft hartnäckig festhalten. Diese Exodermiszellgruppe grenzt an eine oder zwei dünnwandige, luftführende Exodermiszellen (*l*), an welche nach innen mehrere rundliche Parenchymzellen grenzen, welche zwischeneinander große Interzellularen freilassen. Diese Zellen bezeichnete

JANCZEWSKI wegen ihres wässerigen Inhaltes als »Cellules aquifères«. HABERLANDT verglich sie mit den Füllzellen der Lentizellen und nannte sie direkt Füllzellen. Bei *Taeniophyllum Zollingeri* ist die Innenwand der Exodermiszelle dort, wo sie an die Interzellularen grenzt, teilweise aufgelöst. Bei *Campylocentrum chlororhizum* fand PORSCH in der Nachbarschaft dieser Zelle die von ihm als Porenzellen benannten Rindenparenchymzellen, deren Wände große Löcher aufweisen. (Vgl. PORSCH in D. Ak. Wien, Bd. 79.) Einen neuen eigenartigen P.-Typus hat kürzlich VOUK für den Stamm von *Begonia vitifolia* beschrieben. Im sekundären Hautgewebe dieser Pflanze fehlen die Lentizellen. Sie werden durch P. ersetzt, die aus primärem Gewebe bestehen und nach außen von einer zartwandigen Epidermis bedeckt werden, die VOUK Durchlüftungsepithel nennt und die der Durchlüftung dienen soll. Außerdem besitzen sie ein interzellularenreiches Assimilationsparenchym und 10—20 verschieden orientierte Spaltöffnungen mit minimalen Atemhöhlen oder ohne jede Atemhöhle. (S. VOUK in B. D. B. G. 1912, S. 257.) (*P.*)

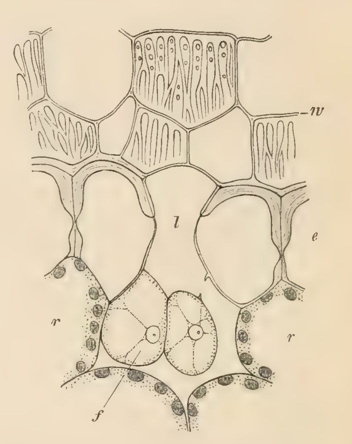


Fig. 256. Pneumathode der assimilierenden Wurzel von *Taeniophyllum Zollingeri* (Querschnittsansicht): *w* Wurzelhülle, *e* Exodermis, *l* luftführende Exodermiszelle, deren untere, rechte Wand grob durchlöchert ist, *r* chlorophyllführende Rinde, *f* Füllzellen. (Nach HABERLANDT.)

Pneumatophoren = Atemwurzeln s. d.

poche digestif (VAN TIEGHEM) = Wurzelhülle.

Pocken. Die durch Milben an den Blattspreiten vieler Pflanzen (besonders häufig an *Pirus communis*) hervorgerufenen bikonvexen, weichen Schwellungen. (*Kst.*)

Podetium s. Thallus der Flechten.

Podium s. Monopodium.

Podium der Lycopodiaceen nennt man eine unter den Sporophyllständen sich bildende, verlängerte, orthotrope Achse, welche die Sporophyllstände über das Substrat erhebt, z. B. bei *Lycopodium clavatum*. (LOTSY, II, S. 438.) (*K.*)

Podostemeen s. Hydatophyten.

Polachena s. Schizokarpium.

Polarität. Unter Polarität versteht man die in Stamm- und Wurzelzylindern stark ausgeprägten Korrelationen (s. d.). Die Polarität kommt vor allen Dingen an abgeschnittenen Pflanzenteilen zur Geltung. Stengelstücke sind bestrebt, an der dem Vegetationspunkt zu gerichteten Seite neue Sprosse zu bilden und an der nach der Wurzel hin gerichteten Seite neue Wurzeln zu bilden. Wurzelstücke zeugen an den dem Vegetationspunkt zu gerichteten Teilen neue Wurzeln, an den stammwärts gerichteten Teilen neue Sprosse.

Die Polarität der Pflanze ist insofern noch mit der eines Magneten vergleichbar, als auch an jedem Teilstück des Magneten (ebenso wie an den Teilstücken von Sprossen und Wurzeln) der Gegensatz von Nord- und Süd-

pol erhalten bleibt. Ungleichnamige Pole von Pflanzenteilen (inäquipolare Teile) verwachsen leicht miteinander; gleichnamige Pole an Pflanzenteilen (äquipolare Teile) verwachsen nicht oder aber es führt ihre Vereinigung zu einer krankhaften Erscheinung. (Vgl. VÖCHTING, Über Organbildung im Pflanzenreich Bd. I u. II. SACHS, Stoff und Form der Pflanzenorgane, Ges. Abh. II. K. GÖBEL, l. c. I, S. 38, 1. A.) (*G.*)[1])

Polarität der Zellkerne. Von GIESENHAGEN (Studien über die Zellteilung im Pflanzenreich, Stuttgart 1905) angenommen, um die von der Äquatorialfurche der Mitosen (s. unter Karykinese) abhängige Lage der Zellwandbildung zu erklären. Liegt die angenommene »Achse« des Tochterkerns in der Verlängerung des Mutterkerns, so spricht G. von isokliner Polarität, stehen die beiden Achsen dagegen aufeinander senkrecht, so nennt G. die Polarität dekussierte Polarität. (*T.*)

Polaritätsreize s. Reiz.

Polioplasma (NAEGELI, Theorie d. Gärung 1879, S. 154) = Körnerplasma, s. Zytoplasma.

Polkappen s. Karyokinese.

Pollen = Pollenkörner, s. Pollensack.

Pollenblumen s. Blumenklassen.

Pollenfach = Pollensack, s. d.

Pollenimitation. Unter P. versteht man die durch JANSEs und PENZIGs Untersuchungen bekannt gewordene Erscheinung, daß honiglose Blüten den Insekten dadurch Pollen vortäuschen, daß sie in großer Menge rosenkranzförmige Zellfäden aus nährstoffreichen Zellen entwickeln, welche sich voneinander loslösen und so Blütenstaub vortäuschen. Seltener liefert die Haarzelle nur eine Scheinpollenzelle. P. findet sich hauptsächlich bei tropischen Orchideen (*Maxillaria, Polystachya, Eria*-Arten) und bei *Rondelletia strigosa.* Bei den Orchideen werden die pollenimitierenden Haare auf dem Labellum, bei *Rondelletia* am Blütenschlund entwickelt. (JANSE in B. D. B. G. IV, 1886, S. 277, PENZIG in Atti della soc. Lig. di sc. natur. e geogr. VI und BECK in Sitzungsber. d. Wiener Akademie, mathem.-naturw. Kl., Bd. 123, 1. Abt.) (*P.*)

Pollenkammer vgl. Embryosack.

Pollenkörner s. Pollensack.

Pollenmal: Als P. wurden fälschlich saftmalähnliche Zeichnungen auf den Kronenblättern von Pollenblumen bezeichnet. Die Bezeichnung ist unrichtig, da diese Zeichnungen dorthin weisen, wo normalerweise Honig zu finden ist und nicht nach den Stellen, wo der Pollen dargeboten wird. So zeigt die gelbe Fahne der Pollenblume *Ononis natrix* rote, nach dem honiglosen Blütengrunde hin verlaufende Linien. KNUTH schlägt daher für derartige Zeichnungen den Ausdruck Pseudosaftmal vor. (Vgl. KNUTH I, S. 119.) (*P.*)

Pollenmassen = Massulae, s. Orchideenblüte.

Pollenmutterzellen s. Pollensack.

---

[1]) DRIESCH (ASHER u. SPIRO, Erg. d. Phys., V, 1906, S. 58) unterscheidet zwischen der nicht umkehrbaren »Strukturpolarität« und der invertierbaren »Faktorenpolarität«. (*L.*)

pollennachreif (NICKEL, B. C. Bd. 49, S. 10) = Protogynie s. Bestäubung.

Pollensack: Vgl. auch unter Androeceum. — Querschnitte durch eine jugendliche Anthere zeigen (vgl. Fig. 257), daß diese aus embryonalem Gewebe besteht. An den vier Ecken erfahren die direkt unter dem Dermatogen gelegenen Periblemschichten perikline Teilungen. Auf diese Weise erfolgt an bestimmten Stellen eine Spaltung der äußersten Periblemschicht in zwei. Schon infolge dieser hier nur angedeuteten Vorgänge, noch mehr aber infolge nun auftretender Zellteilungen bilden sich an den vier Kanten der Anthere Längswülste, aus denen später die P. entstehen. Die inneren, aus der Verdopplung d. äußersten Periblemschicht hervorgehenden Zellen und, wenn vorhanden, auch die den tiefer gelegenen Schichten angehörigen Periblemzellen heißen Pollenurmutterzellen, Archesporzellen oder kurz Archespor. Die weitere Ausbildung der Wand des P. wird durch lebhafte Teilungen d. Schwesterzellen des Archespors vermittelt; sie haben zur Folge, daß der Komplex des Archespors schließlich von einer mehrschichtigen, oft dreischichtigen Wand und der Epidermis überzogen wird. Unter dieser, hier Exothecium genannt, liegt zunächst das Endothecium (oder die fibröse Schicht), dessen einzelne Zellen in der Regel, namentlich an Seitenwänden und der Innenwand mit Verdickungsfasern versehen werden und dann allmählich ihren flüssigen Zellinhalt verlieren. Die das Archespor zunächst umgebenden Zellen bekommen ein drüsiges Aussehen, sind häufig sehr ölreich und werden Tapetenzellen genannt. Demnach haben wir also (vgl. Fig. 258) an jedem P., welcher durchaus vergleichbar ist dem Sporangium höherer Kryptogamen oder zoidiogamer Embryophyten (z. B. einem solchen von *Marattia*, *Ophioglossum*, *Equisetum*, *Lycopodium*, *Sela-*

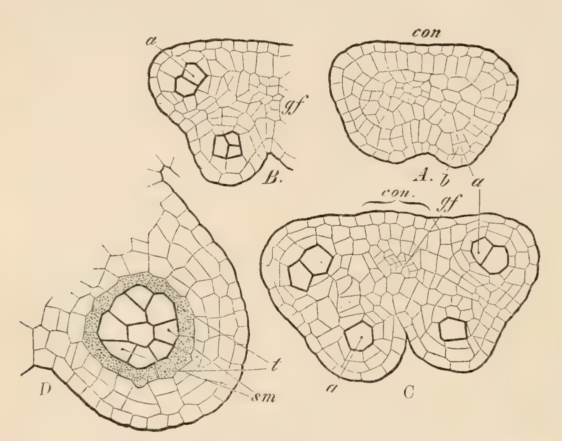


Fig. 257. Entwicklung der Pollensäcke von *Doronicum macrophyllum* (*A—C*) und *Menyanthes trifoliata* (*D*): *A* Querschnitt einer jungen Anthere; bei *a* hat sich eine Zelle des Periblems gespalten in eine innere Zelle *a*, das Archespor, und eine äußere, die Schichtzelle *b*; *con* Konnektiv; *B* Querschnitt durch eine Hälfte einer etwas älteren Anthere, *a* die aus dem Archespor hervorgehenden Zellen, *gf* Gefäßbündelanlage; *C* noch älteres Stadium. — *D* Pollensack einer älteren Anthere im Querschnitt, *sm* Pollenmutterzellen, umgeben von den Tapetenzellen *t*; das Endothecium ist durch Teilung der Schichtzellen mehrschichtig geworden (nach WARMING).

ginella, *Isoetes*), Exothecium oder Epidermis, Endothecium, Tapete und Archespor. Da aus dem Archespor nur männliche Keimzellen hervorgehen, so entsprechen die P. den Mikrosporangien der heterosporen Gefäßkryptogamen. — Die Zellen des Archespors werden entweder direkt zu den Pollenmutterzellen oder jede Zelle des Archespors zerfällt durch

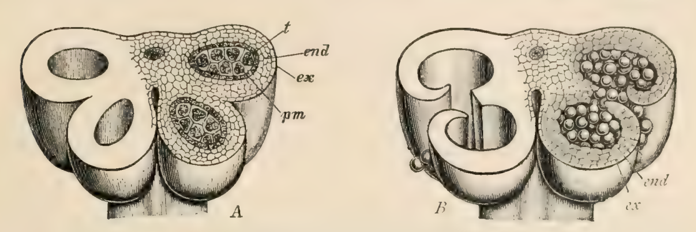


Fig. 258. Halbschematische Darstellung der weiteren Entwicklung einer vierfächerigen Anthere: *A* geschlossen und mit oben geteilten Pollenmutterzellen; *B* geöffnet und mit ausfallendem, reifem Pollen. *ex* Das Exothecium, *end* Endothecium, *t* die Tapete, *pm* die Pollenmutterzellen. (Nach BAILLON und LUERSSEN.)

weitere Teilungen in einige Pollenmutterzellen. Diese bleiben untereinander in Zusammenhang (meist Dikotylen) oder lösen sich voneinander los wie bei vielen Monokotylen. Bei diesen entstehen in der Regel durch wiederholte Zweiteilung der Pollenmutterzellen vier Spezialmutterzellen, aus deren Inhalt je eine männliche Keimzelle (Mikrospore oder Pollenkorn) hervorgeht. Bei den Dikotylen dagegen ist es häufiger, daß der Zellkern der

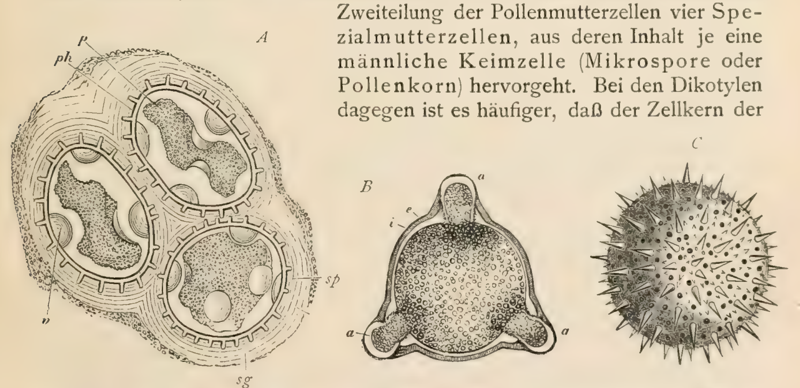


Fig. 259. Ausbildung der Pollenzellen und fertiger Pollen: *A* Pollenmutterzelle von *Cucurbita Pepo*: *sg* die in Auflösung begriffenen, äußeren, gemeinsamen Schichten der Mutterzelle, *sp* die Spezialmutterzellen, die später ebenfalls aufgelöst werden, *ph* Haut der Pollenzelle, deren Stacheln nach außen wachsen und die Spezialmutterzelle durchbohren, *v* halbkugelige Zellstoffablagerungen, *p* der (durch Alkohol) kontrahierte Plasmakörper der Keimzelle. *B* Pollen von *Epilobium angustifolium* im optischen Querschnitt: *e* Exine, *i* Intine, die bei *a* ihre Austrittsstellen hat. *C* Pollen von *Althaea rosea*. (Nach SACHS.)

Pollenmutterzelle in vier Tochterzellkerne zerfällt, welche sich wie die Ecken eines Tetraeders anordnen; erst jetzt treten um die vier Zellkerne herum Membranen auf, die Membranen der »Spezialmutterzellen«, welche sich eng

an die Membran der Pollenmutterzelle anschließen (vgl. Fig. 259). Dann erst umgeben sich die in den Spezialmutterzellen eingeschlossenen protoplasmatischen Körper mit einer neuen, sich rasch verdickenden Haut, welche sich in eine äußere, kutikularisierte Schicht, das Exosporium oder die Exine, und eine innere, reine Zelluloseschicht, das Endosporium oder die Intine differenziert. Die erste bekommt auf ihrer Außenseite Warzen, Stacheln, Leisten, Kämme usw.; nicht selten ist sie an den Stellen, an welchen später das Austreten des Pollenschlauches erfolgt, sehr dünn oder ganz unterbrochen, während dann gerade an diesen Stellen die Intine stark verdichtet ist. (Nach PAX, S. 245 und ENGLER in E. P. II. 1, S. 149.)

Pollenschlauch: Bei Keimung des an Ort und Stelle gelangten Pollenkornes sind stets zwei Bestandteile zu beobachten, eine zu einem langen Schlauch auswachsende vegetative Zelle, der P., der von der Intine umgeben und, nach Durchbrechung der Exine in das Gewebe des Makrosporangiums eindringend, durch chemotropische Reizbarkeit zu den Eizellen geleitet wird; und eine Antheridium-Mutterzelle, auch Körperzelle, body-cell genannt, die in den P. einwandert und dort früher oder später zwei generative Zellen bzw. Spermatozoiden (Cycadeen, *Ginkgo*) (vgl. Fig. 93 *A*, S. 176) liefert, welche durch aktive Eigenbewegung zum Embryosack und in die Eizelle gelangen. Nach diesem allen Phanerogamen zukommenden Merkmale der Übertragung der männlichen Geschlechtszellen resp. -kerne hat man die Samenpflanzen auch Siphonogamen genannt. Außer den genannten Zellen findet sich bei den Gymnospermen noch eine in den verschiedenen Gruppen wechselnde Zahl von sog. Prothalliumzellen, frühzeitig sich rückbildende Zellen, die man als letzten Rest des männlichen Prothalliums auffaßt. (Vgl. auch unter Embryosack.) (*P.*)

Pollentetraden s. Orchideenblüte.

Pollenübertragung s. Bestäubung.

Pollenurmutterzellen (MEYEN, Physiol. III. 1839) s. Pollensack.

pollenvorreif (NICKEL) = Protandrie s. Bestäubung.

Pollen-Wasserblüte s. Wasserblüte.

Pollinarium (LINK) s. Orchideenblüte.

Pollinationstropfen s. Bestäubung.

Pollinationstypen = Bestäubungstypen s. Bestäubung.

Pollinium (NUTTALL) s. Orchideenblüte.

Pollinodien (vgl. Cönogameten): Ich nenne, sagt H. O. JUEL (Flora Bd. 91, 1902, S. 49) P. und Karpogonien solche Geschlechtsorgane, die keine individualisierten oder begrenzten Geschlechtskörper (Spermatozoen, Eier) erzeugen. Das Wort P. rührt von DE BARY her (Beitr. z. Morph. u. Phys. d. Pilze III, S. 31), welcher damit die das mutmaßliche männliche Organ darstellende Hyphe der Askomyceten bezeichnete. (*F.*)

Polspalte der Bacillarien s. Bacillarien.

Polsterbasale s. Gallertbasale.

Polsterpflanzen s. Stauden.

Polyachenium = Polachena s. Schizokarpium.

polyarch s. diarch.

polyarche Spindel vgl. unter Kernspindel.

Polyderm. Unter P. verstehen MEYER und MYLIUS ein an den Wurzeln und unterirdischen Achsen bei Rosaceen, Myrtaceen, Onagraceen und Hypericaceen das fehlende Periderm ersetzendes Schutzgewebe, welches durch folgende Merkmale ausgezeichnet ist. Es ist ein überaus regelmäßig gebautes, lebendes Gewebe, das aus Endoderm- und Parenchymzellschichten besteht, die in regelmäßiger Folge miteinander abwechseln. Endodermis und nächst äußere Parenchymschicht, das sogenannte Zwischengewebe, gehören genetisch zusammen und bilden zusammen eine sogenannte Polydermlamelle. Die innerste P.-Lamelle besitzt innerhalb der Endodermis noch eine Initialschicht, aus der später die nächstfolgende Polydermlamelle hervorgeht. Die Teilung der Initialschicht erfolgt auf gesetzmäßige Weise. Bezüglich aller weiteren Terminologie vgl. MYLIUS in Bibl. bot., 1913, Heft 79. (*P.*)

Polyembryonie: Bei den Angiospermen wird die einzige vorhandene Eizelle einer Samenanlage nach der Befruchtung direkt zum Embryo. Abweichende Fälle, in welchen sich in einem Samen mehrere Embryonen befinden oder sich doch im Laufe seiner Entwicklung zu bilden beginnen, werden unter der Bezeichnung P. (A. BRAUN, Abh. Akad. Berlin 1859) zusammengefaßt. — Die P. wird als unechte bezeichnet, wenn sie entsteht durch: 1. Verwachsen der Samenanlagen, 2. Teilung des Nuzellus, 3. Entwicklung mehrerer Embryosäcke im selben Nuzellus (Nuzellarembryonen). Ausführlicheres und Lit. bei A. ERNST, Flora, Bd. 88, 1901, S. 63ff. Vgl. Adventivembryonen.

polygame Blüten s. Polygamie.

Polygamie (LINNE) vgl. auch unter Bestäubung. Bei der P. werden folgende Typen unterschieden:

I. Alle Blütenformen auf demselben Pflanzenstocke: a) Andromonoezie: zwittrige und männliche Blüten vorhanden (z. B. *Veratrum album*); b) Gynomonoezie: zwittrige und weibliche Blüten vorhanden (z. B. *Parietaria officinalis*); c) Coenomonoezie: zwittrige, männliche und weibliche Blüten vorhanden.

II. Monokline und dikline Blüten auf verschiedenen Pflanzenstöcken: a) Androdioezie: zwittrige und männliche Pflanzen vorhanden (z. B. *Dryas octopetala*); b) Gynodioezie: zwittrige und weibliche Pflanzen vorhanden (z. B. *Thymus serpyllum*); c) Trioezie (oder trioezische P.): zwittrige, männliche und weibliche Pflanzen vorhanden (z. B. *Fraxinus excelsior*). (Nach KNUTH.)

Polyhybriden, polyphyle Hybriden s. Bastarde.

polykarpe Pflanzen s. Anabionten.

polykarpische Blüten s. Gynoeceum.

Polykarpium (sensu GÜNTHER R. v. BECK): vgl. Fallfrüchte. Frucht aus mehreren verwachsenen Karpellen gebildet, geschlossen abfallig, ein- oder mehrsamig. Hierhier folgende Haupttypen:

1. Achaenium (Achaene, Schließfrucht im engeren Sinne[1]): Perikarp trocken. — Frucht unterständig: Cypsela (z. B. Kompositen, Dipsaceen)

---

[1]) Viele von BECK hierher gerechnete Formen sonst auch als Nüsse (Nux im weiteren Sinne) bezeichnet, wie von *Corylus*, *Quercus* usw.

oder oberständig: Glans (z. B. *Quercus*); geflügelt: Pterodium (*Ulmus*, *Fraxinus*); Perikarp der Testa angewachsen: Karyopse (Grasfrucht, Gramineen).

2. Nuculanium (Pyrenarium, Sammelsteinfrucht, Steinfrucht im weiteren Sinne[1]): Epi- und Mesokarp, fleischig, saftig, lederig oder faserig, Endokarp fest, oft holzig. — Mit einem Samen (Stein, Steinkern, Putamen) (z. B. *Cocos*, *Cornus*); mit mehreren Steinen (z. B. *Rhamnus*); mit abspringendem, fleischigem Epi- und Mesokarp: Tryma, Walnuß (*Juglans*); mit dünnem, oft lederigem Endokarp, Frucht dabei unterständig: Pomum, Apfelfrucht (*Pomaceae*); oberständige Pyrenaria mit mehreren Steinen bei *Ilex*, *Empetrum* usw.

3. Bacca (Beere im weiteren Sinne[2]): Meso- und Endokarp fleischig, saftig. — Epikarp zart: Beere oberständig: Uva (z. B. *Vitis*, *Solanum*), Beere unterständig (z. B. *Vaccinium*); Epikarp fester und derber: Beere oberständig: Amphisarca (z. B. *Adansonia*), Hesperidium (Aurantium) (Frucht von *Citrus*); Beere unterständig: Pepo, Kürbisfrucht (z. B. *Cucurbita*), quergefächert: Balausta (Frucht von *Punica*, Granatapfel).

Polykladie. Unter P. versteht man die durch die Verletzung hervorgerufene Entwicklung von Sprossen eines Verzweigungssystems, welche normal nicht, oder wenigstens nicht zu jener Zeit in Erscheinung getreten wären; es beruht demnach P. nicht nur auf dem Auftreten adventiver Sproßaugen, sondern auch auf der proleptischen und opsigonen Entwicklung normal angelegter Knospen. Daß in der Tat, wie der Name es ausdrückt, eine Vermehrung der Zahl der Sprosse hierbei stattfindet, zeigt die Betrachtung der sogenannten lebendigen Zäune (Hecken), an denen man durch alljährliche Beschneidung der Triebspitzen ein dichtes Astwerk künstlich hervorruft. — Als interessantes Beispiel sei ferner an die bei *Pinus* zu beobachtenden sogenannten Scheidenknospen erinnert. Werden die Nadeln der Kurztriebe, etwa durch Insektenfraß, verstümmelt, dann entsteht zwischen den Nadeln eine mit Niederblättern versehene und später auswachsende Knospe; sie verdankt ihre Entstehung dem Umstande, daß durch die Verletzung der nach Ausgliederung der Nadeln normal ruhende Kurztrieb zur weiteren Entwicklung angeregt wurde. (Nach PAX, S. 40.)

polymeres Ovarium s. Gynoeceum.

Polymerie = Homomerie (PLATE). In der Erblichkeitslehre von LANG eingeführt, um auszudrücken, daß eine bestimmte äußere Eigenschaft nicht nur durch ein einziges Gen (s. d.) bedingt ist, sondern durch mehrere, welche sich in ihren Wirkungen kumulieren. Besonders schöne Beispiele wurden von NILSSON-EHLE beschrieben. Vgl. vor allem die Zusammenfassung bei SHULL (Zeitschr. ind. A. u. V., Bd. 12, 1914). HAGEDORN bekämpft diesen Ausdruck, da er Verwirrung stiften könne (Zeitschr. ind. A. u. V., Bd. 11, 1914). Man kann darnach sagen, das Außenmerkmal sei di-, tri- usw. bis polymer. (*T.*)

polymorphe Früchte s. Heterokarpie.

polymorphe Gewebe, Gewebe, welche aus verschiedenartigen Zellen bestehen (WIESNER).

---

[1]) u. [2]) Vgl. Monokarpium.

Polymorphismus bei Algen s. Generationswechsel der Algen.

Polyoezie (ERRERA und GEVAERT): Gleichzeitiges Vorkommen verschiedener, durch das Geschlecht sich unterscheidender Individuen bei derselben Art. (*P.*)

polyoezische Musci s. paroezisch.

polypetale Blüten s. Perianth.

polyphyl, polyphyletisch s. Phylogenie bzw. Polyhybriden.

Polyphyllie. Abnorme Vermehrung der Gliederzahl eines Wirtels (Penzig 1890). (*Kst.*)

polyploide Kerne (s. auch haploid u. diploid), solche, in denen $n\,x$ Chromosomen vereinigt sind, wenn die haploiden die Anzahl x, diploide $2\,x$, triploide $3\,x$ usw. besitzen. Vgl. unter Chromosomen. (*T.*)

polysiphone Achse: Bei den Rhodomelaceen verläuft, nach SCHMITZ und FALKENBERG, in E. P. I. 2, S. 422, in der Mittellinie der Sprosse meist eine polysiphone Achse, d. i. eine gegliederte Zentralachse (vgl. Fig. 260), deren sämtiche Gliederzellen dauernd von einem Kranz gleichlanger Perizentralzellen umgeben sind. Diese p. A. bleibt dauernd nackt, oder wird schließlich umhüllt von einem verschieden mächtigen, einwärts mehr großzelligen, auswärts mehr kleinzelligen Rindengewebe zelliger oder zellig-faseriger Struktur, das zumeist durch Verflechtung von Rhizoiden, seltener durch Teilung von Außenzellen der Perizentralzellen gebildet wird. Im Gegensatz hierzu steht die monosiphone Achse, d. i. eine ungegliederte, einfache Zentralachse. (*K.*)

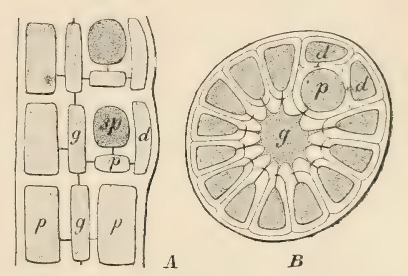


Fig. 260. *A* Schematischer Längsschnitt durch 3 Segmente einer *Polysiphonia*, von denen die beiden oberen je ein Sporangium (*sp*) tragen. *B P. fastigiata.* Querschnitt durch den untersten Teil eines sporangientragenden Segmentes ($^{300}/_{1}$): *g* Gliederzellen, *p* Perizentralzellen der Zentralachse, *d* Deckzellen des Sporangiums. (Nach FALKENBERG.)

Polyspermie nennt man (O. II, 65) die Erscheinung, daß mehr als eine männliche Zelle mit der weiblichen verschmelzen kann. In dieser Hinsicht sind insbesondere einige Fälle bei Algen bekannt geworden. (*K.*)

Polysporen nennt NÄGELI (Sitz. ber. Bayr. Akad. Wiss. München. 1861, Bd. 1) einige eigentümliche, den Tetrasporen der übrigen Florideen wahrscheinlich homologe Fortpflanzungskörper, die bei der Florideengattung *Pleonosporium* Näg. beobachtet worden sind. Ziemlich große Zellen, welche den jüngeren Sproßzweigen seitlich genau wie Tetrasporangien ansitzen, teilen ihren Inhalt vielfach — der Prozeß beginnt in einem Falle sicher mit Vierteilung —, die Teilprodukte ordnen sich strahlig und treten später als nackte Zellen aus, um zu keimen. (*Sv.*)

polystel, Polystelie s. Stele.

polystemone Blüten s. Blüte.

polysymmetrisch s. Symmetrieverhältnisse.

Polytomie = falsche Dichotomie, s. Dichasium und Verzweigungssystem.

polytrophe Organismen (Polytrophie) s. Ernährungstypen.

Polzellen s. Spaltöffnungstypen phyletische u. zw. Palmentypus. (5.)

Pomum (LINNÉ Phil. Bot., 1751, S. 53) s. Polykarpium.

Population (JOHANNSEN, Über Erblichkeit in Populationen und reinen Linien) bedeutet ein Gemenge von Individuen verschiedener genotypisch (s. d.) differenter reiner Linien (s. d.), das ohne Erblichkeitsuntersuchung für eine homogene Einheit gehalten werden kann. (*T.*)

Poren: 1. = Tüpfel, s. d.; 2. = Perforation d. Membran s. d.; 3. P. d. Peridineen s. d.

Porenkapsel s. Streufrüchte u. Sporogon der Musci.

Porenmarkstrahlen werden diejenigen Markstr. des Kiefernholzes bezeichnet, deren Radialwände durch mächtige einfache Tüpfel ausgezeichnet sind (im Gegensatz zu Zackenmarkstrahlen s. d.; vgl. Fig. 261*p*). (*L.*)

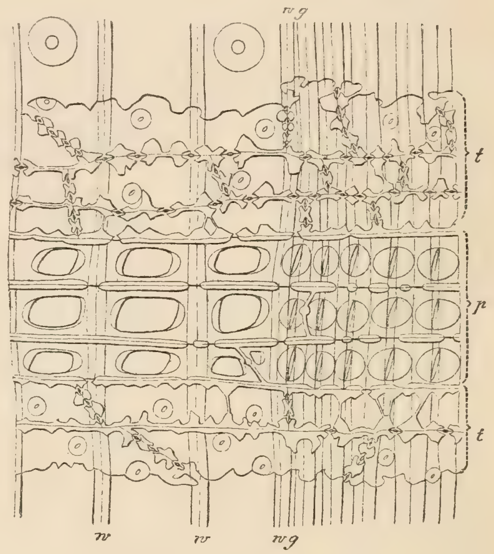


Fig. 261. Radialschnittsansicht aus dem Holze der gemeinen Kiefer, *Pinus silvestris L.* (400/1). *w:* Durchschnittene (tangentiale) Längswände von Holzstrang-Tracheiden; bei *wg* die Grenze eines Jahresringes, links Frühholz, rechts Spätholz. *tt* Querreihen von Tracheiden, *p* Querreihen von Parenchymzellen eines Markstrahles. (Nach WILHELM, aus WIESNER, Rohstoffe.)

Porenorgane der Desmidiaceen: mit Gallerte erfüllte Kanäle, welche die Zellwand gewisser (aller?) Desmidiaceen durchsetzen und als spezifische Organe der Schleimbildung betrachtet werden. Man unterscheidet eine Kanalhülle, den Porenmantel, welcher den Inhalt, den Porenfaden (nach HAUPTFLEISCH) umhüllt, der in seinem Verlaufe Anschwellungen (Porenzwiebel) zeigen kann oder in der äußeren Membran mit einer knopfförmigen (Endknöpfchen) oder gewürznelkenartigen Verdickung (Endnelken) endigt. Zwischen den »Poren« werden in gewissen Fällen überdies feine »Stäbchen« beobachtet. (Nach LÜTKEMÜLLER, Beitr. z. Biol. VIII, 1902.) (*L.*)

Porenzellen: 1. s. Pneumathoden; 2. d. Spaltöffnungen s. d.

porogame Pflanzen, Porogamie s. Chalazogamie.

Poroiden der Peridineen s. unter diesen.

Porphyrin s. Algenfarbstoffe.

Porus der Perithecien s. Asci.

positiver Tropismus s. Tropismus.

positive Spannung = Druckspannung, s. Gewebespannung.

postäquatoriale Platte s. unter Peridineen.

postembryonale Anlage s. diese.

Postfloration: Gesamtbezeichnung für alle den Abschluß des Blühens bezeichnenden Vorgänge im Bereiche der Blüte und der in ihren Dienst gestellten Hochblätter. (*F.*)

Postikalseite = Rückenseite.

postkarpotropische Bewegung s. Karpotropismus.

Postphyllome s. Perikaulom.

Postreduktion s. unter Präreduktion.

Postregeneration (Roux, Biol. Bd. 13, 1893, S. 656) s. Regeneration.

potamophil s. unter aërophil.

Potamoplankton = Plankton der Flüsse.

Potenzen (Driesch). Die Erfahrung ergibt, daß in gewissen Zellen oder Zellgruppen (z. B. Vegetationspkt.) sämtliche Merkmale d. Spezies der Anlage nach vorhanden sind; es liegen zunächst Entwicklungsmöglichkeiten, spez. Fähigkeiten oder Potenzen im Sinne von Driesch vor. Nach Klebs (Willk. Entwicklungsänderg. b. Pfl. 1903, S. 5) denkt man sich diese P. an ein Substrat von komplizierter chem. u. physik. Zusammensetzung gebunden. »Dieses Substrat mit den durch seinen Bau, die Anordnung seiner Teile gegebenen Potenzen, das für jede Spezies eine konstante Zusammensetzung hat«, wird von Klebs als spezifische Struktur bezeichnet. Die Potenzen denken wir uns somit an die Str. gebunden.

Prospektive Potenz nennt Driesch »die Summe der morphogenen Möglichkeiten für die einzelnen Keimesteile«. Das wirkliche Differenzierungsschicksal eines bestimmten Eiabschnittes od. einer embryonalen Organzelle wird seine prospektive Bedeutung genannt. Die Potenzen lassen sich in primäre (mit Rücksicht auf den normalen Entwicklungsablauf) und in sekundäre (in Hinblick auf die Möglichkeit der Wiederherstellung od. Restitution in der Entwicklung gestörter Formen) unterscheiden. (Driesch, Erg. d. Phys. V. 1906, S. 15.) Auf Grund seiner Untersuchungen über die Echinodermenblastula gelangte Driesch zur Aufstellung des Begriffes äquipotentielles System, dadurch charakterisiert, daß jedes Element des Systems dieselbe Leistung verbringen kann; die faktische Leistung, die prospektive Bedeutung jedes Elements ist die Funktion seiner Lage, d. h. seine Leistung hängt von der relativen Lage im Ganzen ab. (Ein Bsp. f. ein derartiges System liefert das Kambium.) Als omnipotentiell bezeichnet man allgemein ein Element, das die latente Fähigkeit, alle in Betracht kommenden Funktionen auszuüben, besitzt. Nach dem Grade der Befähigung unterscheidet man: Totipotenz, Multipotenz und Unipotenz (Ballfurth). Roux spricht ferner von Isopotenz und Allopotenz, je nachdem die Gewebselemente unter sich gleiche oder verschiedene Befähigungen besitzen. Vgl. Roux, Term. d. Entw.-Mech., S. 313. (Vgl. Anlage.) (*L.*)

prääquatoriale Platte s. unter Peridineen.

Präfloratio = Ästivatio, s. Knospendeckung.

Präfoliation = Vernation, s. Knospenlage.

Prähaustorien, papillöse Wucherungen der Epidermis, welche zunächst von gewissen Parasiten (*Cuscuta*) an der Kontaktstelle mit der Wirtpflanze gebildet werden und in deren Gewebe eindringen. Ist das Substrat geeignet, so folgt bald darauf die Bildung eigentlicher Haustorien, die bis zu den Gefäßbündeln oder selbst bis ins Mark des Wirtes vordringen und sich teils in hyphenartige Zellzüge aufgelöst einen Weg durchs Parenchym bahnen, teils den Leitbündelelementen anschmiegen, um ihnen die Nährstoffe zu entziehen. (*L.*)

Prämutation: Hierunter versteht DE VRIES (I, S. 353) die erste Entstehung der Anlagen für die späteren Mutationen. Er nimmt an, daß jeder Mutationsperiode eine Prämutationsperiode vorangegangen sein muß, in der die bei der Mutation zutage tretenden neuen Eigenschaften, resp. ihre materiellen Träger, unter dem Einfluß äußerer Verhältnisse, latent entstanden sein müssen. (*T.*)

Präreduktion = die Annahme, daß in der ersten der beiden »Reifungsteilungen« (s. d.) die Chromosomenreduktion vollzogen wird, Postreduktion der Glaube, daß diese erst in der zweiten Teilung zustande kommt. (Vgl. auch unter Karyokinese.) (*T.*)

Prärie s. Steppe.

Präsentationszeit (CZAPEK), die Zeitdauer, »welche nötig ist, um eine Erregung zu induzieren, die nach der Sistierung des Reizes eine eben merkliche Nachwirkungsbewegung zur Folge hat«. Sie entspricht somit der kürzesten Induktionszeit. (CZAPEK, J. w. B. Bd. 32, 1898 u. B. D. B. G. Bd. 19, 1901. Über die Kritik d. Begriffes vgl. FITTING, J. w. B. Bd. 44, 1907 u. POLOWZOW, Unters. üb. Reizersch. b. Pfl. Jena, 1909, S. 134). Aus den heliotrop. Unters. von P. FRÖSCHEL ergibt sich, daß es bei Dunkelpflanzen mehrere Präsentationszeiten für gleiche Lichtintensitäten aber für verschiedene Reizmengen gibt: eine für kurze Reizdauer und mehrere für längere Reizdauern. FITTING (Z. f. Bot. II, 1910, S. 192) schlägt vor, erstere als die Prz. schlechtweg, letztere als die durch Licht modifizierten Prz. d. Dunkelpfl. zu unterscheiden. (*L.*)

Prävalenz s. dominierende Merkmale u. MENDELsches Gesetz.

präzipitable Substanz s. Präzipitine.

Präzipitate (R. KRAUS, Wiener Klin. Wochenschr. 1897, S. 736), spezifische Niederschläge, welche beim Zusammenmischen eines Antiserums mit seinem homologen gelösten Antigen auftreten (z. B. Choleraantiserum mit Cholerabazillenextrakt.) Die an der Reaktion beteiligte Komponente des Antiserums führt den Namen Präzipitin od. präzipitierende Substanz, die des Antigens Präzipitinogen od. präzipitable Subst. Jedes Eiweis auch das pflanzliche wirkt als ein Präzipitine erzeugendes Antigen. (Lit. Nachweis und Methodik bei H. DOLD in Abderhaldens Handb. d. Biochem. Arbeitsmethoden VII, 1913, 538.) Vgl. Antikörper.

Bakterienpräzipitine stellen nur einen besonderen Fall der vorerwähnten Eiweiß-Präzipitine dar. Spezifische Immunsera veranlassen in den homologen Bakterienkulturfiltraten die Entstehung eines spezifischen Niederschlages. Die präzipitierbare Substanz ist gleichzeitig das Antigen, das Präzipitogen, welches dem tier. Organism. einverleibt zur Bildung eines Antikörpers (s. d.) führt, nämlich dem im Serum enthaltenen Präzipitin. (OPPENHEIMER, II/1, 1910.) (*L.*)

Präzipitine, Präzipitogen s. Präzipitin.

Presence- absence -Theorie (s. auch Allelomorphs und Mendel-Merkmale). PUNNET (Mendelism 1907), BATESON und SAUNDERS (s. Rep. Evol. Comm. 1908) setzten eingehend auseinander, daß man als ein korrespondierendes Merkmalspaar am besten das Vorhandensein und Fehlen einer bestimmten »Eigenschaft« bzw. des diesem zugrundeliegenden Gens bezeichnen könne. Man schreibt dann das Paar *A a*, wobei *A* das Vorhandensein, *a* das Fehlen (die »Latenz«) des Gens bedeutet. Die Presence- absence -Theorie läßt sich für ziemlich alle Mendel-Merkmale durchführen. Es ist aber fraglich, ob sich tatsächlich ohne weiteres alles damit erklären läßt (s. z. B. BAUR, Einf. in die exp. Vererbungs-Lehre, 2. Aufl., 1914, S. 149, 206, 326; GOLDSCHMIDT, Zeitschr. indirekte Abst.- u. Vererb.-Lehre VII, 1912).

Der Gedanke, das »Vorhandensein u. Fehlen eines Merkmals« als ein Mendelpaar aufzustellen, ist zuerst von CORRENS (B. D. B. G. 1902) geäußert worden; eine allgemeine Durchführung wurde damals noch nicht ausgesprochen. Gerade dieser Forscher hat aber in allerletzter Zeit (J. w. B. Bd. 56, 1915) einen Fall beschrieben, in dem die Pres.-abs.-Theorie zur Erklärung nicht ausreichen kann, sofern man auf dem Boden der Deszendenztheorie stehen bleiben will. (*T.*)

Primärblätter. Bei vielen Pflanzen sind die auf die Kotyledonen folgenden Blätter wesentlich verschieden von den späteren, definitiven Laubblättern. Diese Erstlingsblätter nennt man Primärblätter. Die Zahl und Persistenz der Primärblätter kann bei den einzelnen Arten eine recht verschiedenartige sein; bei manchen bestehen sie nur für ganz kurze Zeit, um dann zu verschwinden, bei manchen jedoch bestehen sie oft recht lange fort oder spielen die Hauptrolle im Vergleich zu der zweiten Blattgeneration, die den Folgeblättern entspricht.

Bei vielen Wasser- und Sumpfgewächsen ist das Primärblatt von großer Bedeutung und zeigt eine weitgehende Anpassungsfähigkeit an das Wasser im Gegensatz zum Folgeblatt:

Viele Alismaceen (*Alisma graminifolium*, *Echinodorus ranunculoides*, *Elisma natans*, *Sagittaria sagittifolia* u. a.) bilden bei ganz submerser Lebensweise ausschließlich Primärblätter als die einzigen Assimilationsorgane; solche Wasserformen sind morphologisch gesprochen also Primärblattformen. Im seichten Wasser oder auch auf dem Lande jedoch sind diese Primärblätter zugunsten der überwiegenden Folgeblätter von ganz kurzer Dauer.

Ähnliches gilt für viele andere Sumpfgewächse (*Oenanthe*-Arten, *Sium latifolium*, *Helosciadium*-Arten, *Juncus heterophyllus*, *Preslia* (-*Mentha*) *cervina*, *Elatine Alsinastrum*, *Marsilia hirsuta* u. a.), deren untergetauchte, stattlich entwickelte Form mit Primärblattformen identisch ist. Ferner für *Iussiaea*-Arten, für gewisse Ranunculaceen (*R. sceleratus*, *Flammula*, *ophioglossifolius*, *lateriflorus*), deren stattlich entwickelte Schwimmblattformen ebenfalls mit Primärblattformen identisch sind.

Auch die Vertreter dieser zwei letztgenannten Gruppen bilden im seichten Wasser oder auf dem Land vorwiegend oder ausschließlich Primärblätter; doch gibt es auch da Ausnahmen. H. GLÜCK[1]) hat die bis jetzt eingehendsten Untersuchungen über die Anpassungsfähigkeit der Primärblätter angestellt.

---

[1]) H. GLÜCK, Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse Bd. I u. III.

Ganz ähnlich verhalten sich auch in morphologischer Hinsicht einige Gymnospermen; vgl. Jugendformen. (*G.*)

primär-diklin nennt DELPINO solche dioezische Pflanzen, deren Dioezie nicht aus ursprünglicher Zwitterblütigkeit abgeleitet werden kann. (Nach KIRCHNER, S. 50.)

primäre Äußerungen: Jedes Gen kann sich in einem einzigen oder in mehreren »Merkmalen« äußern. In letzterem Falle unterscheiden wir nach DE VRIES (Mutationstheorie II) zwischen primären und den verschiedenen sekundären Außerungen des betreffenden Gens, wenn es auch oft schwierig und willkürlich ist, eine unter allen als primäre zu bezeichnen.

Ein sehr klares Beispiel für die Unterschiede der primären und sekundären Merkmale, in denen dieselbe elementare Eigenschaft sich äußern kann, hat CORRENS (Bibl. Bot. Heft 53, 1901, S. 2) gegeben[1]). Der Zuckermais (*Zea Mays dulcis*) unterscheidet sich von der gewöhnlichen mehligen Sorte: 1. durch den größeren Wassergehalt des reifen, aber noch nicht ausgetrockneten Korns, 2. durch das Runzeligwerden des Endosperms beim Austrocknen, 3. durch das geringe Gewicht des trockenen Kornes, 4. durch die Farbe der Körner, 5. durch die glasige Beschaffenheit d. Endosperms, und 6. durch das relativ größere Gewicht des Embryo dem Endosperm gegenüber. Diese sechs »Merkmale« sind aber alle offenbar nur Folgeerscheinungen eines einzelnen, nämlich 7. der Ablage von Dextrin usw. im Endosperm statt der Stärke. (*T.*)

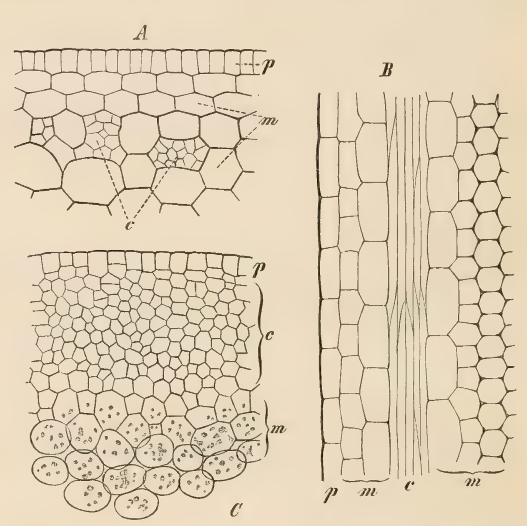


Fig. 262. Die primären Meristeme: *A* Teil eines Querschnittes durch ein sehr junges Blatt (Oberseite) von *Pandanus utilis*; *B* Teil eines radialen Längsschnittes durch dasselbe Blatt (400/1); *C* Teil eines Querschnittes durch den jungen Blattstiel von *Asplenium foecundum* (125/1). *p* Protoderm (dessen Zellen sich in *C* tangential teilen), *c* Prokambium, *m* Grundmeristem (welches in *C* bereits zu chlorophyllführendem Parenchym wird). (Nach HABERLANDT.)

primäre Markstrahlen s. Stele und Gefäßbündelverlauf.

primäre Membran = Mittellamelle.

primäre Meristeme: In größerer oder geringerer Entfernung vom Scheitel differenziert sich das einheitliche Urmeristem (s. d.) bei allen höher

[1]) Vgl. auch E. v. TSCHERMAK, in B. D. B. G., Bd. 20, 1902, S. 17.

entwickten Pflanzen in mehrere distinkte Bildungsgewebe oder p. M. Und zwar lassen sich fast immer drei verschiedenartige p. M. unterscheiden (vgl. Fig. 262):

1. Das Protoderm: aus der peripheren Meristemzellage bestehend, stellt dieses Bildungsgewebe das primäre Hautgewebe des jugendlichen Organs im rein topographischen Sinne dar. — Wenn die Vegetationsspitze mehrere etagenförmig übereinander gelagerte Scheitelzellen aufweist, so ist es ein häufig vorkommender Fall, daß die von der obersten Scheitelzelle oder Scheitelzellgruppe abstammende Meristemlage einschichtig bleibt und so das Protoderm vorstellt. In diesem speziellen Fall deckt sich der Begriff des Protoderms mit dem des Dermatogens: es bildet ein »selbständiges« Histogen. Im übrigen ist aber der Begriff des Protoderm viel weiter als der des HANSTEIN'schen Dermatogens. Ersterer wurde von HABERLANDT ohne Rücksicht auf den Bau der Scheitelregion aufgestellt, letzterer hat dagegen eine ganz bestimmte Gliederung des Scheitels zur Voraussetzung. Allerdings hat man vielfach den Ausdruck Dermatogen auch im übertragenen Sinne angewandt und z. B. von einem Dermatogen des Farn- oder *Equisetum*-Scheitels gesprochen, allein im Interesse einer präzisen Terminologie erscheint es erwünscht, den Ausdruck Dermatogen bloß im Sinne HANSTEIN's zu gebrauchen (s. Urmeristem).

2. Das Prokambium ist ein Bildungsgewebe, das aus englumigen, prosenchymatischen Meristemzellen besteht (Fig. 262, *c*). Aus ihm geht die Hauptmasse der Stranggewebe hervor, die in den ausgebildeten Organen der Pflanze zu beobachten sind: die Skelettstränge und die Gefäßbündel. Allein, wie das Protoderm nicht immer bloß zu Hautgewebe wird, so entwickeln sich aus dem Prokambium nicht immer bloß strangförmige Dauergewebe. Nach entsprechenden Zellteilungen kann es sich zuweilen auch zu parenchymatischen Gewebearten ausbilden, so z. B. zu Assimilationsgewebe.

3. Das Grundmeristem ist jenes p. M., welches nach Anlage sämtlicher aus dem Urmeristem hervorgehenden Prokambiummassen und des Protoderms noch übrig bleibt (Fig. 262 *m*). Es ist im Gegensatze zum Prokambium ein parenchymatisches und verhältnismäßig großzelliges Meristem mit meist deutlich wahrnehmbaren, lufterfüllten Interzellularräumen. Hierdurch unterscheidet es sich ziemlich auffällig vom Urmeristem, dessen Zellen gewöhnlich noch in lückenlosem Verbande stehen. Vom Grundmeristem leitet sich die Hauptmasse der parenchymatischen Dauergewebe ab, die man, bloß anatomisch betrachtet, als Grundparenchym den Stranggeweben gegenüber stellen kann: das Assimilationssystem, ein Teil des Leitparenchyms, das Markgewebe usw. (*P.*)

Primärendodermis (KROEMER) s. Endodermis.

primäre Rinde s. Stele und Rinde.

primärer Endospermkern s. doppelte Befruchtung und Embryosack.

primärer Embryosackkern s. Embryosack.

primärer Zentralzylinder s. Gefäßbündelverlauf.

primäres Dickenwachstum s. d.

primäres Phloëm, Xylem s. Leitbündel.

Primärnerv (ETTINGHAUSEN, Blattskelette der Apetalen, 1858, S. 4) = Blattrippe, Mediannerv, s. Blattnervatur.

Primärwurzel = Hauptwurzel s. Wurzel.

Primanblüte ist die die Hauptachse eines zymösen Blütenstandes abschließende Blüte. (*W.*)

Primanpleiochasium: Von R. WAGNER gebrauchter Ausdruck für zymöse Blütenstände, deren Partialinfloreszenzen auf Einzelblüten reduziert sind. In Fig. 263 *A* ist ein solcher Blütenstand abgebildet, der einfacheren Zeichnung wegen in einer Ebene entwickelt. Meist blühen die P. in der Weise auf, daß zunächst die untersten Blüten sich öffnen, die anderen akropetal folgen, wobei aber zunächst die obersten übersprungen werden, während sich die Terminalblüte vorher öffnet. In der Fig. 263 *A* ist das durch die Größenverhältnisse angedeutet. Nun kann das Zurückbleiben der obersten Blüten so weit gehen, daß sie frühzeitig verkümmern oder gar überhaupt nicht mehr angelegt werden: somit erhält man das Schema Fig. 263 *B* eines vom P. nur graduell verschiedenen Blütenstandes, des unterbrochenen P. (Vgl. Ann. Naturhist. Hofmus. Wien, Bd. 28, 1903, S. 416.) Sind die Tragblätter dekussiert, so ist das P., bzw. das unterbrochene P. als dekussiertes P., bzw. als dekussiertes unterbrochenes P. zu bezeichnen (l. c.). (*W.*)

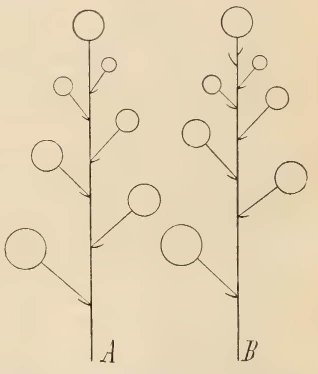


Fig. 263. Aufrisse von Primanpleiochasien: *A* eines gewöhnlichen, *B* eines unterbrochenen P. Vgl. Text. (Original nach R. WAGNER.)

Primanvorblätter s. Dichasium.

Primine = äußeres Integument, s. Samenlage.

Primitiv-Epiblem: Als P. bezeichnen MEYER und PLAUT die äußere Epiblemschicht der Gymnospermwurzel, welche die Wurzelhaare liefert, mithin physiologisch als Absorptionsschicht fungiert. Vgl. PLAUT J. w. B. 47. Bd., S. 132. (*P.*)

Primordialblatt s. Blattanlage. Oft auch im Sinne von Primärblatt gebraucht.

Primordialgefäße. Als P. bezeichnet man ganz allgemein die zuerst gebildeten Gefäße des Holzteiles, welche auch Vasalprimanen, Protoxylem oder Protohadrom genannt werden. In den mit einer sehr langen Wachstumszone ausgestatteten Stengelorganen sind in der Regel zur Streckung eingerichtete Ring- oder Spiralgefäße, weshalb man unter P. gewöhnlich auch nur diese versteht. Wie jedoch SCHERER zeigte, bilden die nur eine sehr kurze Wachstumszone besitzenden Wurzeln zahlreicher Pflanzen als Erstlingsgefäße Gefäße aus, die einer nennenswerten Streckung nicht fähig sind, wie Netz- oder Tüpfelgefäße. SCHERER empfiehlt daher den Ausdruck P. nur in zeitlichem Sinne zu gebrauchen als Gesamtbezeichnung für alle zuerstgebildeten Gefäße ohne Rücksicht auf ihre Membranskulptur. Vgl. SCHERER in B. B. C., Bd. XVI, 1904, S. 82, 94. (*P.*)

Primordialschlauch (H. v. MOHL, in B. Z., 1884, S. 275) s. Zellsaft. Zuweilen wird auch der Begriff P. mit Hautschicht (s. Zytoplasma) identisch gebraucht. (*T.*)

Primordien (LINDAU, Flora, Bd. 77, 1888, S. 458) s. LINDAUsche Zellen.

Prismenschichte oder Palisadenschichte nennt man die Hartschichte (s. d.) der Samentesta, wenn sie aus dicht gefügten, zur Oberfläche senkrecht orientierten, prismatischen Zellen besteht. (*L.*)

Proanthesis s. Prolepsis.

proanthrop s. einheimisch.

Probierbewegungen s. überproduzierte Bewegungen.

Probionten s. Bionten.

Procecidien nennt THOMAS (Cecidol. Notizen, I, Entom. Nachr. 1893, Nr. 19, S. 289) »das Produkt der mit Hypertrophie verbundenen Reaktion eines jugendlichen Pflanzenteiles auf eine örtlich vorübergehende Entwicklung eines zweiten Organismus, welche kurz ist im Vergleich zur Dauer der Entwicklungszeit der letzteren«. Um die Eier von *Lestes viridis* bilden sich Gallen, die aber von der Larve sogleich nach dem Ausschlüpfen verlassen werden. (*Kst.*)

Processus (= Fortsatz) des Peristoms s. d.

Prochromogene s. unter Anthokyan.

Prochromosomen = Chromatinzentren (ROSENBERG, Flora 1904) werden die chromatischen Zentren in den ruhenden Kernen genannt, die zuweilen genau in der Zahl der bei der Mitose auftretenden Chromosomen (s. d.) beobachtet werden. Eine Notwendigkeit für ihre allgemeine Verbreitung in den Organismen liegt nicht vor, da das »Chromatin« während der Kernruhe sich in sehr verschiedenem Maße verändern, physikalisch-chemisch betrachtet, die Entwicklungsvorgänge rückgängig machen kann, welche es bei seiner Sichtbarmachung für unser Auge erfahren hatte. Vgl. auch unter Karyokinese. (*T.*)

Prodigiosin s. Bakterienpigmente.

Proembryo: 1. s. Suspensor; 2. d. Musci s. Protonema.

proembryonale Generation = Gametophyt s. Generationswechsel.

Profermente s. Fermente.

Profichi s. Kaprifikation.

Profilstellung: 1. d. Blätter s. Paraheliotropismus; 2. d. Chloroplasten s. Chloroplastenbewegung.

progam s. Geschlechtsbestimmung.

Progametophyt s. Plasmodium.

Progenese s. Helikomorphie.

Progressisten: Bei veredelten Rassen gleichen die Kinder der ausgesuchten Eltern diesen nicht, sie gehen im Mittel stets erheblich auf das großelterliche Maß zurück. Man pflegt diese minderwertigen Individuen Atavisten zu nennen. DE VRIES (I, S. 483), schlägt vor, sie besser als Regressisten zu bezeichnen und diejenigen, welche das Merkmal der Eltern übertreffen, als Progressisten. Die Bezeichnungen stammen noch aus einer Zeit, da man glaubte, durch Selektion allein eine Rasse »genotypisch« zu verbessern. (GALTONsche Pro- und Regression.) Wir wissen jetzt, daß das irrig ist. (*T.*)

progressive Artbildung s. d.

progressive Formen: C. v. ETTINGHAUSEN hat gelegentlich seiner phylogenetischen Studien den Begriff der regressiven und progressiven Formen aufgestellt. Unter regressiven Formen lebender Arten sind jene zu ver-

stehen, die sich ihren tertiären Stammarten nähern, unter progressiven solche Formen tertiärer Arten, die sich den analogen, jetzt lebenden Arten auffallend mehr nähern. Diese Begriffe sind namentlich an Blattformen dargelegt worden und lassen sich, wie KRASSER glaubt (Z. B. G. Wien, 1887, S. 76), selbstverständlich ganz im Sinne ETTINGHAUSENs überhaupt auf alle Organe übertragen, deren Merkmale im Laufe der Phylogenesis sich gesetzmäßig verändern. Ebenso lassen sich die Begriffe p. F. und regressive Form ganz allgemein verwenden, so daß unter p. F. eines Organs jene zu verstehen wären, welche die Richtung der künftigen Entwicklung seiner veränderlichen Merkmale — die Formbildung der Zukunft — anzeigen, während man unter den regressiven Formen jene zu verstehen hätte, die bezüglich ihrer Gestaltung auf die im Laufe der Phylogenesis bereits durchlaufenen Formen mehr oder minder vollkommen zurückgreifen, d. h. die Formbildung der durchlaufenen Entwicklungsreihe widerspiegeln. (Vgl. Artbildung.)

Prokambium (SACHS) s. primäre Meristeme und Leitbündel.

Prokarpien s. Karpogon.

Prolepsis. Vorzeitige Entfaltung irgendeines Organs, z. B. die im Herbst erfolgende Entfaltung der für die nächste Vegetationsperiode bestimmten Blütenknospen (= Proanthesis). Herbstblühen kann nach WITTROCK auch durch sog. Proventivknospen zustande kommen, d. h. durch Knospen, deren Entwicklungsperiode eigentlich früher fiel, welche aber eine Zeitlang ruhten, ehe sie zum Vorschein kommen. Im Gegensatz zur P. hat WITTROCK (Bot. Notiser, 1878, S. 126) das Auftreten der Proventivknospen Opsigonie und ihre Blütenentwicklung Metanthesis genannt. Sowohl P. wie Opsigonie kommen bisweilen gleichzeitig an derselben Pflanzenart vor (z. B. *Berteroa incana*) (nach PAX, S. 36 und WITTROCK l. c.). (*Kst.*)

Prolepsistheorie: Die Blüte ist nach LINNÉs Pr. nichts als das gleichzeitige Erscheinen von Blättern, die eigentlich den Knospenbildungen von sechs aufeinander folgenden Jahren angehören, u. zwar so, daß die Blätter der fürs zweite Jahr der Pflanze zur Entwicklung bestimmten Knospe zu Brakteen, die Blätter des dritten Jahres zum Kelch, die des vierten Jahres zur Korolle, die des fünften zu Staubfäden, die des sechsten Jahres zum Pistill werden. Natürlich ist diese »Theorie« nur noch von historischem Interesse. (Nach GOEBEL, in SCHENK, Handb. Bot. III, 1884, I, S. 103, bzw. nach WIGAND, Kritik und Geschichte der Lehre von der Metamorphose der Pflanzen, 1846, S. 29.) (*Kst.*)

proleptische Triebe s. Johannestriebe.

Proletarier nennt MAC LEOD Pflanzen mit honigarmen oder honiglosen Blüten ohne augenfälligen Schauapparat, die daher keinen gesicherten Insektenbesuch aufweisen, noch sich regelmäßig selbst bestäuben. (*P.*)

Proliferation s. Prolifikation.

Prolifikation: (Proliferation, Versprossung) Als P. oder Durchwachsung bezeichnet man die Erscheinung, daß die Achse nach der Produktion einer Blüte vegetativ weiter wächst oder mit einer zweiten Blüte abschließt, sowie das abnorme Auftreten von Achselsprossen in der Blüte. Die Knospe kann dabei das Zentrum der Blüte einnehmen (Terminalknospe), oder achselständig zu irgendeinem Organ der Blüte, oder endlich außerhalb der Blüte sich entwickeln. Im letzten Falle gehört die P. dem Blütenstande an und ist kaum von einer Vermehrung oder Teilung des gewöhnlichen

Blütenstiels zu unterscheiden. Entsprechend diesen Verschiedenheiten haben wir mediane, axillare und extraflorale P., jede wieder in eine foliare und florale zerfallend, je nach der Natur der Knospe zu unterscheiden. Bei den neuen Sprossen der P. der Infloreszenz haben wir ebenso wie der der Blüte die mediane von der axillaren P. zu trennen. Vgl. auch Ekblasteris und Diaphysis. (*Kst.*)

Promitose. Unter P. faßt man jene Kernteilungsmodi bei den Thallophyten zusammen, die gewissermaßen als Vorläufer der echten Mitosen anzusehen sind. Im einzelnen vgl. z. B. DOFLEIN, Lehrbuch der Protozoenkunde, 3. Aufl., Jena. Siehe auch unter Euglenakern. (*T.*)

Promyzelien vgl. unter Spermatien der Uredinales, unter Ustilagineen und primäres Myzelium.

Propagationszysten s. Agamogonie.

Propagula s. vegetative Vermehrung der Hepaticae.

Propagula der Rhodophyten sind die bei *Monospora* vorkommenden, der vegetativen Vermehrung dienenden Brutknospen (HAUCK, Meeresalg. S. 12). (*K.*)

Prophasen s. Karyokinese.

Prophylaxis s. Pflanzenpathologie.

prophylloide Blütenhülle s. Perianth.

Prophyllum = Vorblatt, s. Blütenstand.

pros- in Zusammensetzung mit Ausdrücken wie Tropismus und Taxis gleich »positiv«, z. B. Prosheliotropismus = pos. Heliotr., Proschemotaxis usw. (ROTHERT.) (*L.*)

Prosenchym s. Parenchym.

Prosenthese (vgl. auch das unter Blattstellung Gesagte): Nach der SCHIMPER-BRAUNschen Theorie ist auch bei quirligen Blütenteilen eine »spiralige« Bildung anzunehmen. Da die Zyklen alternieren, so wäre natürlich die Spirale hier nicht, wie bei den echt azyklischen Blüten, kontinuierlich, sondern der Schritt vom letzten Blatte des untern (dem Zyklur) zum ersten des nächstoberen Zyklus (dem Zyklarch) hätte eine Veränderung erfahren. Und zwar ist er nach den Autoren »größer« als der erste Schritt der neuen Divergenz, hat einen Zusatz, die Prosenthese genannt, erhalten; doch kann er zuweilen auch kleiner sein und dann ist die P. negativ (nach EICHLER, I, S. 13).

Prosoplasie s. Hypertrophie.

prosoplasmatisch nennt KÜSTER (1903) diejenigen abnormen Gewebe (Hyperplasien, s. d.), deren Differenzierung nicht einfacher ist als die der entsprechenden normalen Gewebe (vgl. kataplasmatisch und Hypoplasie), sondern diese an Kompliziertheit übertrifft oder ganz andere Bilder liefert als sie im normalen Gewebe erscheinen. Prosoplasmatische Gewebe sind bisher nur von den Gallen und zwar fast ausschließlich von den Zoocecidien her bekannt (s. d.). (*Kst.*)

Prosoplektenchym s. Plektenchym.

prospektive Potenzen s. Potenzen.

Prosporangium, Prosporie, Prostadien: Bei vielen polymorphen Phaeosporeen z. B. *Pogotrichum filiforme* Rke. hat man beobachtet, daß diese vor Vollendung ihrer vegetativen Entwicklung normalerweise Fortpflanzungsorgane entwickeln. Und zwar kann man nach KUCKUCK (SCHWENDENER Festschr., 1899, S. 380) drei getrennte Formen unterscheiden: ein Frühstadium, wo der Thallus

nur aus dem Basallager und den ungestielten Sporangien besteht, ein typisches Stadium, wo der ganze obere Teil der aufrechten Fäden fertilisiert wird, und ein Spätstadium, wo die Sporangien nur an der Oberfläche und vereinzelt erzeugt werden. Diese Fähigkeit, derartige Frühsporangien zu bilden, bezeichnet KUCKUCK mit dem Namen Prosporie, demgemäß die Frühstadien als Prostadien und die Frühsporangien als Prosporangien. (*Sv.*)

Prostoma: Als P. bezeichnet v. IHERING das meist dicht unterhalb des oberen Diaphragmas einer Kammer, der Insertion des Blattes gegenüberliegende Grübchen, welches, da es aller harten Gewebselemente entbehrt, von den Weibchen der *Azteca muelleri* dazu benützt wird, um sich bei Anlage der jungen Kolonie in den Stamm des Armleuchterbaumes (*Cecropia*) einzubohren. Das von der Ameise gebildete Loch verwächst bald wieder, die Stelle ist aber unten als Verdickung des Rindengewebes kenntlich. An der Innenwand des P. tritt später eine lebhafte Wucherung auf, welche als rundlicher oder konischer, kompakter Körper in das Lumen der Kammer vorspringt. Diesen von FRITZ MÜLLER als blumenkohlartige Wucherung bezeichneten Gewebekörper nennt v. IHERING Stomatom. (Vgl. v. IHERING in Englers Jahrb., Bd. 39, S. 697ff.) (*P.*)

prostropistische Bewegungen (ROTHERT) = positivtropistische Bew. s. Tropismus.

Protandrie s. Bestäubung.

protandrisch-homogame Blüten nennt LINDMANN (ex KIRCHNER, S. 50) solche, die nur zu Beginn der Blütezeit protandrisch, sonst aber während des größten Teils der Blütezeit homogam sind. (*P.*)

Proteinkörner s. Aleuronkörner.

Proteinkristalle, -kristalloide oder Kristalloide schlechtweg nennt man mannigfaltig gestaltete Kristalle von Eiweißkörpern, welche bald frei im Zytoplasma, bald als Einschlüsse von Zellkernen, (RADLKOFER 1858) Plastiden oder Aleuronkörnern oder im Milchsafte (MOLISCH) auftreten. Üb. Form u. Verbreitung s. MOLISCH, l. c. S. 327 u. 329. (*L.*)

Proteinoplasten. Bezeichnung für Proteinkörner bildende Plastiden, welche MOLISCH (B. Z. 1899, S. 21) im Milchsafte von *Cecropia peltata* und *Brosimum microcarpum* (Moreen) auffand. (*L.*)

Proteismus s. Reaktion.

Proteosomen. Von O. LOEW in Gemeinschaft mit BOKORNY in den Pflanzenzellen aufgefundene Körner, die aus »Protoprotein« (resp. früher »aktives Eiweiß« genannt) bestehen sollen. Die Verff. glauben, daß dieses labile Reserveeiweiß durch schwache Basen, wie Koffein und Antipyrin in Form von Proteosomen abgeschieden werde und daß es Silberlösungen zu metall. Ag reduzieren könne. — (Vgl. die Zusammenfassung bei LOEW, Die chemische Energie der lebenden Zellen, 2. Aufl., Stuttgart 1906.) — Die Folgerungen der Verff. über die chemische Natur der Proteosomen sowie die Natürlichkeit des »aktiven Eiweißes« sind von den meisten anderen Forschern zurückgewiesen worden. (*T.*)

Proterandrie = Protandrie.

Proterogynie = Protogynie s. Bestäubung.

proteropetal, proterosepal s. Blüte.

Prothallées (VAN TIEGHEM) s. Spore.

Prothallium (der Phanerogamen) s. Embryosack.

Prothallium der Pteridophyten: Aus der Spore entsteht das P., welches die Fortpflanzungsorgane (Archegonien und Antheridien) trägt; dasselbe bleibt stets thallodisch und erhebt sich niemals zu einer Gliederung in Stamm und Blatt; es bildet sich entweder zu einem mit Wurzelorganen (Haarwurzeln) versehenen, sich selbst ernährenden Gewebekörper aus oder ist nur auf relativ wenige Zellen (männliche Prothallien der heterosporen Pteridophyten) beschränkt. Die Prothallien der Farne und Equiseten sind dem Thallus niederer Lebermoose äußerlich nicht unähnlich; diejenigen der Farne erinnern z. T. an *Pellia*, diejenigen der Equiseten an einige *Riccia*-Arten. Die Prothallien der Ophioglossaceen kennt man dagegen nur in der Form unterirdischer, chlorophylloser Knöllchen, diejenigen der Gattung *Lycopodium* sind wulstige, lappige Gewebekörper, welche entweder den Knöllchen der Ophioglossaceen nicht unähnlich sind oder grüne, über den Boden hervorragende Lappen besitzen (nach SADEBECK in E. P. I. 4, S. 2). (*K.*)

Prothallus der Lichenen (das Folgende nach FÜNFSTÜCK, in E. P. I. 1*, S. 8): Der sog. P. (Protothallus, Hypothallus, Vor- oder Unterlager), eine in der Lichenographie viel gebrauchte Bezeichnung, repräsentiert einen ziemlich schwankenden Begriff. Man versteht darunter sowohl die Unterseite der aus einem meist dunkler gefärbten, gonidienlosen Hyphengeflecht bestehenden Lagerkruste, insoweit sie mit dem Substrat verwachsen ist, als auch den gonidienfreien, äußersten Thallusrand mit seinen Hyphensträngen. Häufig ist der P. der Lichenologen nichts weiter als eine Anhäufung ubiquistischer Algen und Pilze. Jeder noch so kleine Anfang einer Flechte ist bereits ein Thallus und nicht erst ein P. Nach dieser Sachlage wäre die Bezeichnung P. im angegebenen Sinne am besten ganz aufzugeben.

Neuerdings hat ZUKAL (S. Ak. Wien Bd. 104, 1895, S. 556) den Versuch gemacht, die Begriffe P. und Hypothallus zu präzisieren und damit für die Lichenologie verwertbar zu machen. Er faßt alle jene myzelartigen Gebilde, welche den Flechtenthallus entweder in Form dendritisch verzweigter, meist dunkler gefärbter Hyphen umgeben, oder am Rande einen strahlig fortwachsenden Saum, oder endlich eine filzartige Unterlage von bestimmter Konfiguration darstellen, dann unter Hypothallus zusammen, wenn aus den fraglichen Gebilden neue Thallusanlagen entstehen. Als Hauptformen des Hypothallus unterscheidet ZUKAL: 1. den echten Prothallus (Protothallus), 2. das Flechtenmyzel, 3. die hypothallinischen Anhangsorgane und 4. den myzeliaren Rand (Thallusrand). Unter P. versteht ZUKAL das unmittelbar durch Keimung der Sporen (und Konidien) entstandene Myzelium. Das Flechtenmyzel im Sinne ZUKAL's ist ein zarter, meist von einem alten Flechtenthallus ausgehender Hyphenkomplex, welcher das Substrat oft fußweit durschsetzt und an einzelnen Stellen neue Thallusanlagen entwickelt (z. B. bei *Peltidaea venosa*, *Solorina saccata* usw.). — Als Epithallus endlich bezeichnet ZUKAL (l. c. S. 571) alle Verfärbungen und Umbildungen der Rindenhyphen am Tallusrand oder an den Spitzen desselben oder auch auf der ganzen Thallusoberseite. (*Z.*)

Prothallus d. Musci s. Protonema.

Protobasidien (BREFELD) s. Basidien.

Protochlorophyll s. Chloroplastenpigmente.

Protochromosomen: R. MAIRE (Thèse Paris 1902) suchte bei seinen zytologischen und taxinomischen Untersuchungen über Basidiomyzeten zu

zeigen, daß bei der Mitose nach dem Erscheinen der Zentrosomen und der Spindel und dem teilweisen oder totalen Verschwinden der Kernmembran die Chromatinfäden sich zunächst in sehr chromophile Granulationen umbilden, die man bisher für Chromosomen gehalten hat. Er nennt sie Protochromosomen und gibt an, daß sie sich gegen das Ende der Prophase zu zwei deutlichen Chromosomen vereinigen. Vgl. auch MAIRE, Soc. Biol., Paris 1905. Es ist aber wahrscheinlich, daß MAIRE mit nicht sorgfältig genug fixiertem Material gearbeitet hat. Wenigstens lassen die seither veröffentlichten zytologischen Bilder von den Mitosen der Pilze die Einführung des Begriffs der »Protochromosomen« als überflüssig erscheinen. Vgl. auch unter Prochromosomen (ROSENBERG). (*T.*)

Protoderm (HABERLANDT) s. primäre Meristeme.

Protoepiphyten s. Epiphyten.

protogene Gerbstoffbehälter s. hysterogene G.

Protogynie s. Bestäubung.

protogynisch-homogam (LINDMAN, ex KIRCHNER, S. 50): Blüten, welche nur am Beginn des Blühens protogynisch, sonst aber während des größten Teiles der Blütezeit homogam sind. (*P.*)

Protohadrom, Protohydrom (POTONIÉ) = Protoxylem, s. Leitbündel und Primordialgefäße.

Protokaryokinese. (STRASBURGER) Kernteilungsformen, die zwischen Mitosen und Amitosen zu stehen scheinen, wohl aber heterogene Dinge umfassen. Vgl. KÜSTER in Handw. d. Naturw. X, S. 792. (*T.*)

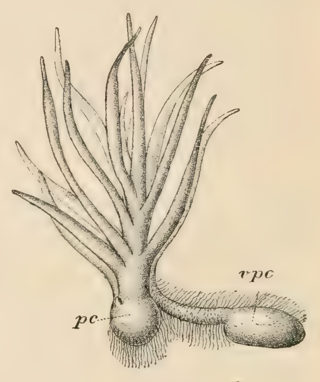


Fig. 264. Älterer Protokorm (*pc*) von *Lycopodium cernuum* mit zahlreichen Blättern, nach oben den Stengel der Sporenpflanze ausgliedernd, die seitlich herausdifferenzierte Wurzel ist im Begriffe, an ihrer Spitze einen Vermehrungsprotokorm (*vpc*) abzuschnüren (ca. 10/1). (Nach TREUB.)

Protokorm. Protokorm nannte TREUB (Ann. Jard. bot. Buitenzorg. VIII, 1888) ein am Keimling gewisser Lycopodien auftretendes, knollenartiges Gebilde (Fig. 264 *pc*), das morphologisch verschieden gedeutet wurde. K. GÖBEL (Organographie, 1. Aufl., S. 439 u. 440) hält es für ein knollenförmig angeschwollenes hypokotyles Glied; er betrachtet es als identisch mit dem rudimentären hypokotylen Glied, wie es bei epiphytischen Orchideen (vgl. RACIBORSKI, Flora 1898, Bd. 85, S. 337) und auch bei *Streptocarpus polyanthus* (nach HIELSCHER) sich vorfindet. VELENOVSKÝ (Morphologie Teil I, S. 178) dagegen hält das P. von *Lycopodium* für eine knollenförmig angeschwollene Wurzel; da es 1. da entsteht, wo sich bei anderen *Lycopodium*-Arten sonst die Hauptwurzel entwickelt; da es außerdem mit Wurzelhaaren bekleidet ist; und da schließlich echte Wurzeln neben dem P. auftreten, die an der Spitze knollenförmig anschwellen; letztere hat man als Vermehrungsprotokorm (= *vpc*) bezeichnet, zumal sie sich von der Mutterachse lostrennen können,

um neuen Individuen das Dasein zu geben. Die Morphologie des P. scheint somit noch eingehenderer Untersuchung zu bedürfen. (*G.*)

Protoleptom = Protophloëm s. Leitbündel.

Protomer, mnemisches s. Mneme.

protomorphische Blätter (MASTERS, ex KIRCHNER, S. 50) = Primärbl.

Protonema. Bei den Bryophyten bildet sich bei der Keimung der Spore zunächst ein Vorkeim, das P. Aus diesem P. entwickelt sich dann später die eigentliche Moospflanze. Das P. der Hepaticae ist meistens nur schwach entwickelt, schlauchartig (daher auch Keimschlauch genannt) und oft auf eine einzige oder auf wenige Zellen reduziert. Bei manchen Formen (*Radula*, *Lejeuneaceae* usw.) bildet sich an der Spitze des P. durch lebhafte Zellteilung ein scheibenförmiger oder besser verkehrt-kegelstutzartiger Körper (Keimscheibe). Bei drei Gattungen von Musci hat man am P. blattähnliche Organe (Protonemablätter) gefunden, die in Beziehung stehen sollen zur geringen Lichtintensität der Standorte. Bei den Dicnemoneen kommen an der Blattfläche P.-artige Bildungen zustande, sog. Blatt-Protonema.

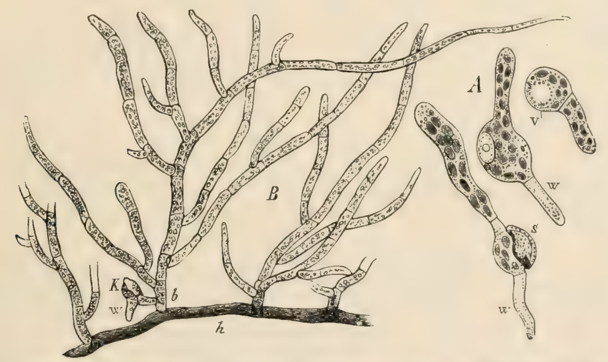


Fig. 265. *Funaria hygrometrica: A* keimende Sporen: *v* Vakuole, *w* Wurzelhaar, *s* Exosporium. *B* Teil eines entwickelten Protonemas, dessen einer Zweig bei *b* die Anlage *K* einer blättertragenden Achse mit Wurzelhaar *W* erzeugt hat (*A* 550/1, *B* 90/1). (Nach SACHS.)

Das P. der Laubmoose (von WALLROTH und HOFMEISTER so genannt, früher wohl auch als Proembryo, Prothallus, Protothallus bezeichnet) ist in der Regel (Fig. 265) ein konfervenartiges Gebilde, ein vielfach verzweigter Zellfaden, bisweilen aber eine Zellfläche oder ein Zellkörper, und entwickelt sich sowohl aus der keimenden Spore (Sporenvorkeim) als an vegetativen Organen der Moospflanze und experimentell auch aus Teilen des Sporogons (sekundäres P., Zweigvorkeim, Brutvorkeim): doch verhalten sich beide Arten in ihren Eigenschaften gleich. Die Zellreihen wachsen mit unbegrenztem Spitzenwachstum, verbunden mit seitlicher Auszweigung. Sie besitzen, soweit sie dem Lichte ausgesetzt sind, reichlich Chlorophyll, farblose Wände und rechtwinklig gestellte Scheidewände; soweit sie jedoch in den Boden eindringen, zeigen sie gebräunte Membranen,

schräge Querwände und farbloses Plasma. Das oberirdische P. oder Chloronema[1]) assimiliert, während das unterirdische, die Rhizoiden des P. genannt, als Haftorgan dient und Nährstoffe aus dem Boden aufnimmt (nach LIMPRICHT, I, S. 2).

Wir können nach dem biologischen Verhalten unterscheiden zwischen P., das neue Pflänzchen hervorbringt, mag es nun von Sporen, Brutorganen oder Stecklingen gebildet werden — es soll als reproduktives P. bezeichnet werden —, und P., das, gewöhnlich vom Stämmchen oder den festsitzenden Blättern gebildet, nicht dazu kommt — es mag akzessorisches P. genannt werden. Das eine ist oft, nicht immer, als Chloronema, das andere oft in Gestalt von Rhizoiden ausgebildet. Diese Trennung ist keine scharfe, es kann vor allem das akzessorische P. meist leicht zu reproduktivem gemacht werden. —

Man vergleiche ferner zur Erläuterung der Begriffe Basilarwand, Segmentwand und Papillarwand die Fig. 266. (*K.*)

Fig. 266. Protonemaverzweigung von *Bryum argenteum: A* Bildung der seitlichen Papille und der scheitelsichtigen Wand (Segmentwand) *a* der drittletzten Zelle des Vorkeimfadens; *B* Papille abgegrenzt durch die Papillarwand *p*; *C* Papillarwand sich an *a* ansetzend; *D* Papille oberhalb der Basilarwand *b* zum »Blattvertreter« ausgewachsen; *E* Bildung einer Moosknospe *k* aus der zwischen Papillar- und Basilarwand liegenden Basalzelle, ca. 250/1. (Nach C. MÜLLER.)

Protonemablätter s. Protonema.

Protonema-Initialen = Nematogone s. Brutorgane.

Protonema-Stadium: Nach JAKOWATZ (S. Ak. Wien Bd. 110, 1893, S. 479) beginnt die Entwicklung der Prothallien verschiedener Farne (*Asplenium septentrionale*, *Aspidium filix mas*, *A. dilatatum*, *Scolopendrium vulgare*, *Athyrium filix femina* und *Polypodium vulgare*) mit einem fadenförmigen Stadium, dessen Abschluß durch begrenztes Wachstum deutlich markiert ist. Da sich hierin auffallende Homologien mit der Entwicklung der Muscineen zeigen, so nennt JAKOWATZ dieses fadenförmige Anfangsstadium Protonema-Stadium. (Vgl. Ref. von WAGNER, in B. C. Bd. 93, 1903, S. 346.) (*K.*)

Protophloëm s. Leitbündel.

Protophyll s. Kotyledonen und Jugendformen.

Protophyten: Entsprechend der Unterscheidung der Tiere als Protozoen und Metazoen, werden von ROSEN[2]) auch die Pflanzen in Protophyten und

[1]) Nach CORRENS (Unters. üb. d. Verm. d. Laubmoose, 1899, S. 342).
[2]) Vgl. Beitr. z. Biol., VIII, 1900, Heft 2.

Metaphyten eingeteilt, je nachdem dieselben aktive Bewegung besitzen oder nicht. (*K.*)

Protoplasma (H. v. MOHL, in B. Z. 1846, S. 75; vgl. auch das unter Zytoplasma und Zelle Gesagte): Im Begriff des Protoplasmas oder kurz Plasmas faßt man (nach STRASBURGER) Zellkern, Zytoplasma und Plastiden zusammen. Somit schließt das P. alle lebenden Bestandteile des Zellkörpers oder Protoplasten, wie ihn HANSTEIN (D. Protoplasma usw. 1880) genannt, in sich. Vgl. auch Amphiplasma.

Fast immer im P. vorkommende Einschlüsse (Exkrete und plastische Stoffe) sind als Verbrauchsstoffe (HERTWIG, Zelle, S. 24), Metaplasma (HANSTEIN, in B. Z. 1868, S. 710), Paraplasma (KUPFFER) oder Deutoplasma (VAN BENEDEN) bezeichnet worden. (*T.*)



Fig. 267. Zelle eines Staubfadenhaares von *Tradescantia virginica* (400/1); in den den Saftraum durchziehenden Protoplasmasträngen findet Zirkulation statt (nach KÜHNE).

Protoplasmabewegungen: Hierbei sind zwei Kategorien zu unterscheiden, je nachdem es sich um Bewegungen nackter Protoplasmakörper oder solcher handelt, die von einer festen Membran umschlossen sind. Die ersten stellen wirkliche aktive Ortsbewegungen oder lokomotorische Bewegungen (s. d.) dar, während die letzten die Plasmabewegungen im engeren Sinne, die Plasmaströmungen und -umlagerungen, umfassen.

Bei den Protoplasmaströmungen pflegt man, je nachdem die Strömung im Wandbelag den Zellsaft umkreist oder auch in den den Zellsaft durchsetzenden Strängen und Bändern tätig ist (vgl. Fig. 267), Rotations- und Zirkulationsbewegung zu unterscheiden, welche beiden Typen indes durch Bindeglieder verknüpft sind.

Diese Bewegungen, an denen sich nur die Hautschichte des Zytoplasmas nicht beteiligt, sind teils autonomer Natur, teils werden sie durch Wund-, Schwerkrafts- u. a. Reize ausgelöst.

Besondere Formen der Plasmabewegung sind ferner: Die Körnchenströmung in Plasmodien und Amöben, welche in einem rhythmischen Vor- und Zurückströmen der Körnchenmasse des Plasmas besteht und mit der amöboiden Bewegung verknüpft ist. (S. Rhythmusdauer.) — Die flutende Bewegung in gewissen Pilzmyzelien (*Rhizopus Ascophanus*), bestehend in einem regelmäßigen Hin- und Zurückfluten des gesamten Zytoplasmas mit Ausnahme der Hautschichte. (Siehe TERNETZ, J. w. B., Bd. 35, 1900.) — Eine ruckweise Bewegung des Plasmas und seiner Inhaltskörper ohne ausgesprochene Bewegungsrichtung, wie sie in gewissen Fällen (*Elodea*) beim Einsetzen der Plasmaströmung zu beobachten ist, wurde als Glitschbewegung (NÄGELI, Pflanzenphys. Unterr. 1855, I, S. 49, VELTEN, B. Z. 1872, S. 51) bezeichnet. — Die Anhäufung des Plasmas an bestimmten Stellen der Zelle unter dem Einfluß von Reizen, die Lageveränderungen des Zellkerns,

die Stellungsveränderungen der Chromatophoren (s. Chloroplasten) hängen wohl zumeist mit einer partiellen Plasmaumlagerung zusammen. Hierher gehört auch das Strömen des Plasmas an die Orte des Verbrauches, wie es FALCK (Beitr. z. Biol. VIII, S. 225) an schnell wachsenden Mucorineen und Ascomyceten beobachtete, wo der Strom, ohne in sich zurückzukehren, in die Sporangien oder Zygotenträger einmündet. (*L.*)

Protoplasmaschlauch = Primordialschlauch.

Protoplasmavaporisation s. Transpiration.

Protoplast (HANSTEIN, D. Protoplasma 1880, 169 [45]): Nach HANSTEINs Bezeichnung der gesamte Plasmakörper mit allen seinen Einschlüssen, ausschließlich der Membran, s. Protoplasma. (*T.*)

Protosporen s. Sporen der Pilze.

protostel, Protostelie s. Stele.

Protothallus: 1. d. Musci = Protonema s. d.; 2. d. Lichenen s. Prothallus ders.

prototroph, Prototrophie s. Ernährungstypen.

Protoxylem s. Leitbündel u. Primordialgefäße.

Protrophie: Als protroph bezeichnet A. MINKS[1]) (in Ö. B. Z. 1896, S. 50ff.) jene Flechten, welche nur auf dem Lager einer anderen Flechte zur Entwicklung gelangen können und, indem sie dasselbe teilweise oder gänzlich zerstören, anfangs auf Kosten des Wirtes leben. Bekannte Beispiele solcher Lebensgemeinschaft sind *Biatora intumescens*, auf welche TH. FRIES aufmerksam gemacht hat, und *Lecanora atriseda*, deren Verhalten MALME eingehender studierte und als antagonistische Symbiose betrachtete (vgl. JUSTS Bot. Jahresb. XXIII. 1, S. 262. Ref. Nr. 7). MINKS führt dies Verhältnis unter dem Namen P. in die Pflanzenbiologie ein.

Die angreifende Flechte benutzt den Wirt zunächst als Unterlage für das Haften der Anlage und für die Ausbreitung des Saumes ihrer Kruste, dann nutzt der Protroph die Unterlage aus, bis diese gänzlich schwindet, dann gelangt aber der frühere Gast auf die ursprüngliche Unterlage des Wirtes, z. B. auf das Gestein, und führt ein selbständiges Leben. Es zieht also der Protroph nur anfangs einen Nutzen aus dem Wirte, im Gegensatz zum Syntrophen (s. unter Syntrophie). Dieses Ausnutzen des Wirtes ist jedoch nicht auf die Ernährung des Protrophen zu beziehen, denn die protrophische Kruste kann sich von Anfang selbständig ernähren, der Wirt wird zum Zwecke des Schutzes und der Unterstützung aufgesucht. P. und Parasitismus haben daher nichts gemein. Jeder Protroph kann zum Wirte für Syntrophen werden, aber kein Syntroph zum Wirte für einen Protrophen (nach ZAHLBRUCKNER, in JUSTS Bot. Jahresb. 1896, I, S. 91). (*Z.*)

protropistisch s. Tropismus.

Proventivknospen s. Prolepsis.

Proventivsproß: Ein aus Proventivknospen hervorgehender Sproß. Vgl. auch Sproß.

Psammophyten, Sandpflanzen (WARMING, De psammofile Vegetationer i Danmark, Vid. Medd. Kjöbnh. 1891; Oecology, S. 262) sind die typischen Bewohner von trockenem Sande, d. h. also vor allem von Dünen

---

[1]) Vgl. auch das selbständige Werk: Die Protrophie, eine neue Lebensgemeinschaft usw. (1896).

verschiedener Abstufung und von Sandfeldern. Je trockener der Sand ist, um so häufiger sind xerophile Pflanzen mit langen, unterirdischen Rhizomen oder Wurzeln, reicher Knospenbildung und der Fähigkeit, diese Knospen nach Verschüttung stets wieder ans Licht zu bringen. Mit dem Festerwerden des Sandes finden sich andere Wuchsformen ein, zunächst noch mit ausgeprägter Xerophilie, bis nach endgültiger Stabilisierung des Substrates die echten Psammophyten abzunehmen und Mesophyten usw. Platz zu machen beginnen. (*D.*)

pseudalpine Stufe s. alpine Stufe.

Pseudapogamie (FARMER und DIGBY, Annals of Bot. 1907) s. Apogamie = Pseudomixis (HANS WINKLER, Progr. II, 1908), Ersatz der echten, geschlechtlichen Keimzellvermehrung durch einen pseudosexuellen Kopulationsprozeß zweier, nicht als spezifische Befruchtungszellen differenzierter Zellen. (*T.*)

Pseudaxis = Sympodium.

Pseudoaecidien: DIETEL und einige andere Autoren[1]) beschreiben für einige Uredineen eine besondere Sporenform, die P.; dieselben gehören jedoch einem anderen Pilz (Synchytrium) an. (*K.*)

Pseudoamitose (V. HAECKER 1900) s. Mitose.

Pseudoauxosporen. O. RICHTER (D. Ak. Wien, Bd. 85, 1909) hat beobachtet, daß die Diatomee *Nitzschia putrida* Ben. unter bestimmten Verhältnissen Amöbenstadien zu bilden vermag, die zu plasmodischen Massen zusammenkriechen, einen Riesenkern bilden und sich unter bestimmten Bedingungen mit einem Perizonium umgeben. Diese Plasmodien werden von RICHTER Pseudoauxosporen genannt. (*Sv.*)

pseudoaxillär: Bei manchen Algen tritt der Fall ein, daß die untersten Seitenzweige eines Sprosses so stehen, daß sie ungefähr die Achsel des Muttersprosses einnehmen. Diese Stellung nennt OLTMANNS (I, S. 416) pseudoaxillär. Die Zelle, aus der ein solcher Sproß hervorgeht, nennt OLTMANNS pseudoaxilläre Zelle. (*K.*)

pseudobotrytische Systeme: Blütenstände, an deren Haupt- und eventuell auch ersten Nebenachsen die Endblüten fehlen, die man daher zu botrytischen stellen würde, wenn nicht die nächsten Verwandten Endblüten hätten. (Manche *Berberis*-Blütenstände, *Dicentra spectabilis.*) Von R. WAGNER eingeführt (Ann. Naturhist. Hofmus. Bd. 18, 1903, S. 415). Als Derivate der Pleiochasien zu betrachten. (*W.*)

Pseudobulben = Luftknollen.

Pseudobulbillen: Bei *Selaginella pentagona* wurden schon von SPRING (Monogr. II, S. 274) Gebilde beobachtet, die er mit den bei *Lycopodium*-Arten auftretenden Bulbillen identifizieren zu können glaubte. Später wurde, nachdem bereits von A. BRAUN die Gallennatur dieser P. erkannt war, von STRASBURGER (in B. Z., 1873, S. 105) gezeigt, daß es sich um von Dipteren erzeugte organoide Gallen handelt. (*Kst.*)

Pseudocecidien nach THOMAS (Marcellia Bd. I, 1902, S. 146) diejenigen Gallen bzw. gallenähnlichen Gebilde, welche lediglich durch Hemmung irgendwelcher Wachstumsvorgänge zustande kommen. (*Kst.*)

---

[1]) Vgl. SYDOW, Mon. Ured. II. Uromyces, S. 63.

Pseudocephalodien s. Cephalodien.

Pseudoconjugaison nennt PENARD[1]) die bei Bacillarien vorkommende Erscheinung, daß sich zwei (manchmal auch drei) Schalen einer Spezies nach Art einer Konjugation aneinanderlegen, ohne daß es wirklich zu einer solchen kommt. (*K.*)

Pseudocyphellen s. Thallus der Flechten.

pseudodioezisch s. paroezisch.

Pseudodystropie s. Dystropie.

Pseudoelateren s. Sporogone der Hepaticae.

Pseudoembryosack. Bei manchen Podostemonaceen werden die Wände der unter dem eigentlichen, hier sehr kleinen Embryosack liegenden, langgestreckten Nuzellarzellen frühzeitig aufgelöst, so daß schließlich scheinbar eine große Zelle übrig bleibt, welche den früher von den Nuzellarzellen eingenommenen Raum ausfüllt und deren Plasma und Kerne enthält. Diese einen Embryosack vortäuschende Zellfusion hat man P. genannt. Vgl. v. WETTSTEIN, II. Aufl., S. 457, 458, Fig. 313. (*P.*)

pseudoephemere Blüten s. ephemere Blumen.

Pseudoepiphyten nennt WENT solche Pflanzen, deren Stämme an der Basis absterben und deren obere Teile sich durch ihre eigenen Luftwurzeln ernähren, wie z. B. verschiedene Aroideen. (WENT, Ann. jard. bot. Buitenz. XII, 1895.)

Pseudofécondation (GUIGNARD) s. doppelte Befruchtung; in anderem Sinne gebraucht von FRASER und CHAMBERS, GUILLIERMOND u. a. (s. unter Amphimixis). (*T.*)

Pseudogamie (FOCKE) s. Bastarde und Amphimixis.

Pseudohaustorien (KINZEL): Unvollkommen entwickelte oder rudimentäre Haustorien an Sämlingen von *Cuscuta*.

Pseudoheterokarpie s. Heterokarpie.

Pseudo-hybridation (MILLARDET) s. unter Bastarde.

Pseudolösung s. Kolloid.

Pseudomitosen = Kohlehydratmitosen. A. FISCHER (B. Z. 1905) glaubt, daß die von einigen Autoren als Mitosen gedeuteten Umformungen »chromidialer« Substanz in der Cyanophyceenzelle in Wirklichkeit gar nichts mit Kernteilungen zu tun haben. Er meint vielmehr, daß es sich um eigenartige Zusammenlagerungen von Kohlehydraten handle, die nur zufällig die Form von Chromosomen usw. annehmen. (S. auch Anabaenin.) (*T.*)

Pseudomixis (H. WINKLER) s. Amphimixis und Befruchtung.

pseudomonokotyl nennt man Dikotylen, deren Embryo nur ein Keimblatt entwickelt[2]).

Pseudonukleolen (FLEMMING, Zellsubstanz, Kern u. Zellteilung 1882): Von ROSEN, in COHNS Beitr. z. Biol. d. Pflanzen V, S. 443 und anderen wurden auch in pflanzlichen Kernen, neben den echten Kernkörperchen noch eigenartige Chromatinkügelchen vom Habitus der Nukleolen beobachtet, die aber durch ihre Kyanophilie und durch den Mangel eines »Hofes« von den Nukleolen abweichen. ROSEN nennt sie Pseudonukleolen und die echten, kyanophilen Nukleolen

---

[1]) In Bull. soc. bot. Genève, 2. sér., vol. IV, 1912, S. 248.

[2]) Vgl. DE CANDOLLE, Physiol. veget. II, S. 838 (*Trapa*); IRMISCH, Flora 1856 (*Abronia*); GRESSNER, B. Z. 1874 (*Cyclamen*).

Eunukleolen. Wahrscheinlich handelt es sich bei ersteren um »Prochromosomen« (s. d.). (*T.*)

Pseudoparasitismus s. Symbiose.

Peudoparenchym s. Gewebe, Thallus der Flechten und Plektenchym.

Peudoperianthium s. Caulocalyx.

Pseudoperidie d. Fungi, s. Karposoma u. Spermatien d. Uredinales.

Pseudophelloide: Unter diesem Namen faßt Hannig (B. Z. 1898, S. 23—24) von ihm namentlich bei Marattiaceen näher studierte Korkgewebe zusammen, welche sich von typischem Kork durch unregelmäßige Teilungen in mehreren untereinander liegenden Initialzellen sowie dadurch unterscheiden, daß nicht wie beim Kork die mittlere, sondern die innere der drei Membranschichten chemisch differenziert und überdies in Schwefelsäure sehr leicht löslich ist. (*P.*)

pseudophotometrische Blätter s. photometrische Blätter.

Pseudophysen s. Hymenium, Fußnote.

Pseudoplasmodium s. Aggregationsplasmodium.

Pseudopodien s. Plasmabewegung und Metabolie.

Pseudopodium bei Bryophyten wird in zweifachem Sinne gebraucht: 1. blattlose oder kleinblätterige Verlängerungen des Stengels, die an ihrer Spitze Köpfchen von Keimkörnern oder Brutkörpern entwickeln (z. B. bei *Kantia*, *Aulacomnium*); 2. blattlose Verlängerungen des Stengels, in deren Spitze der Sporogonfuß eingesenkt ist (z. B. *Sphagnum*, *Andreaea*): das Sporogon besitzt in diesem Falle eine äußert reduzierte Seta, welche in biologischer Hinsicht durch das P. ersetzt wird. (*K.*)

Pseudopykniden s. Fungi imperfecti.

Pseudoramifikation s. Scheinverzweigung.

Pseudoraphe s. Bacillarien.

Pseudoreduktion der Chromosomen s. Karyokinese.

Pseudosaftmal s. Pollenmal.

Pseudosporen nennt Olive (Monograph of the Acrasieae, Proceed. of the Boston Society of Natural History 1902) die aus dem Aggregatplasmodium wieder hervorgehenden, sporenartigen Einzelindividuen (vgl. Aggregatplasmodien). (*F.*)

Pseudostauros s. Bacillarien.

Pseudostipeln. Unter P. versteht man Blattfiedern, die an der Blattbasis auftreten und nebenblattähnlichen Habitus haben (*Lotus*, *Cobaea*, *Adenostyles*, *Chelidonium*, *Valeriana officinalis*, *Artemisia vulgaris*, *Centaurea Scabiosa*, *Knautia arvensis*). Die P. sind mit echten Nebenblättern nicht identisch; zumal bei manchen Arten (*Lotus corniculatus*) neben den Pseudostipeln auch Rudimente wahrer Stipulae da sind. J. Schiller. S. Ak. Wien, 1903. (*G.*)

Pseudostroma s. Karposoma.

Pseudosymbiose s. Symbiose

Pseudovakuolen nennt man eigentümliche, in vielen Plankton-Schizophyceen enthaltene, rote Körperchen, die man als Schutzorgane gegen zu intensive Lichtwirkung ansah. Molisch betrachtet sie als Schwebekörper (s. Airosomen.) (*K.*)

Pseudozilien (Correns) s. Zilien.

Psilophyten nennt Warming (Oecology, S. 293) die Pflanzen der

Savannen oder des Savannenwaldes, z. B. der brasilischen »campos serrados«. Siehe Savanne und Wald. (*D.*)

Psycho-Lamarckismus s. Artbildung.

Psychophilae = Tagfalterblumen s. Falterblumen.

Psychophysisches Gesetz s. WEBERsches Gesetz.

Psychroklinie (H. VÖCHTING, B. D. B. G., 1898, S. 52): Die Erscheinung, daß Blätter oder Sprosse mancher krautiger Pflanzen sich bei niederer Temperatur im Bogen abwärts krümmen oder sich dem Boden dicht anschmiegen; nach B. LIDFORSS (J. w. B., Bd. 38, 1903, S. 343 u. Lunds Univ. Årsskr. IV, 1908) kann die Lageveränderung dabei auf verschiedenem Wege erzielt werden; es handelt sich also um eine nur in biologischer Hinsicht einheitliche Reaktion. Bei engerer Fassung könnte man den Begriff vom physiologischen Standpunkte für solche Fälle reservieren, in denen die Temperatur eine geotropische Umschaltung bedingt. Eine analoge Umschaltung durch Belichtung (z. B. *Lysimachia*) oder Wassereinfluß wäre demnach als Photoklinie bzw. Hydroklinie zu bezeichnen. (*L.*)

psychrophil, -tolerant s. thermophil.

Psychrophyten (WARMING, Oecology, S. 249): Gewächse der Hochgebirge und hohen Breiten, also kalter Erdgebiete, denen besonders die niedere Temperatur des Bodens und die Kürze der Vegetationszeit einen gemeinsamen Charakter geben soll. Sehr verbreitet bei P. ist niedrige Statur, oft verbunden mit starker Verzweigung. Vgl. auch Alpenpflanzen. (*D.*)

Pterodium s. Polykarpium.

Pulpa, die saftigen oder fleischigen Teile einer Frucht.

pulsierende Vakuolen = kontraktile Vakuolen.

Fig. 268. Pusulen von *Peridinium divergens* in Gürtelansicht (400/1). (Nach SCHÜTT.)

Pusulen bei Peridiniaceen sind nach SCHÜTT (in E. P. I. 1b, S. 13) mit Flüssigkeit gefüllte Plasmaorgane, die den sog. kontraktilen Vakuolen, nicht den gewöhnlichen Vakuolen homolog sind. Sie bestehen in einem von einer besonderen Wandschicht umgebenen Flüssigkeitsraume, der mit einem feinen Kanal in die Geißelspalte mündet (Sackpusule, vgl. Fig. 268). Die Sackpusule wird dadurch zur Sammelpusule, daß sie umgeben wird von einer Zone von viel kleineren Tochterpusulen, die mit einem feinen Ausführungskanal in die Sammelpusule münden. Außerdem kommen noch besondere, kugelrunde Nebenpusulen vor, die sich aber nicht vergrößern oder verkleinern können. Die Funktion der P. ist noch hypothetisch. Vgl. SCHÜTT, l. c. (*K.*)

Putamen s. unter Polykarpium sowie unter Fruchtformen.

Pykniden (MÖLLER, Unters. a. d. Bot. Inst. Münster, 1887, S. 52; das Folgende nach FÜNFSTÜCK, in E. P. I. 1*, S. 38 ff., ergänzt, bzw. abgeändert nach STEINER [1]), Über die Funkt. u. d. syst. Wert der Pyknokonidien, 1901):

[1]) Vgl. das Referat von ZAHLBRUCKNER, in Justs Jahresb. I. 1901, S. 60.

Eine bemerkenswerte Erscheinung im Aufbau der Lichenen besteht darin, daß die bei den Ascomyceten sonst so häufigen schimmelartigen Konidienträger äußerst selten vorkommen. Dagegen ist die Bildung von Konidien in besonderen Behältern, den Pykniden (= Spermogonien), allgemein unter den Lichenen verbreitet. Diese P. stellen kleine, hyphöse Gehäuse dar, welche meist schwärzlich gefärbt sind und durch ihre Form vorherrschend an Perithecien erinnern, mitunter jedoch spaltenförmig und ziemlich weit geöffnet erscheinen und ein- bis vielkammerig sein können. Die P. werden an verschiedenen Stellen, aber immer innerhalb des Flechtenlagers angelegt, treten jedoch später mehr oder weniger vor, jedenfalls soweit, daß sie sich nach außen öffnen. Ihre Mündungen erscheinen dem unbewaffneten Auge als winzige Punkte an der Thallusoberfläche.

Das früheste Entwicklungsstadium einer solchen P. stellt — soweit bis jetzt bekannt — nach FÜNFSTÜCK ein kugeliges, überaus dichtes, aus zarten und reich verzweigten Hyphen bestehendes Geflecht dar. In einem derartigen Knäuel treten sehr bald zentral gerichtete, dem peripherischen Gewebe entsprossende Hyphen auf, welche stets farblos und in der Regel sehr zart sind. Diese Stützhyphen oder, wie sie NYLANDER (in Mém. Soc. Nat. Cherbourg III, 1855, S. 56) nannte, Sterigmen beginnen, sobald sie sich bis in das Zentrum der Anlage vorgeschoben haben, an ihrem Scheitel oder an den Enden der etwa vorhandenen seitlichen Verzweigungen die Abschnürung der Konidien (Pyknokonidien oder Spermatien).

Bei den Sterigmen unterschied NYLANDER zwischen Sterigmata simplicia (subsimplicia, ramosa, subramosa) und articulata (pauciarticulata, subarticulata usw.). Die gegliederten Sterigmen nannte er, in Syn. meth. Lich. I. 1858/60, S. 34, Arthrosterigmen. Später stellte GLÜCK (in Verh. Naturh.-Med. Ver. Heidelberg N. F. III., 1899, Heft 2) acht Typen von Stützhyphen auf, die er mit den Namen der Gattungen benennt, in welchen sie ihm besonders hervorragend vertreten scheinen. Diese Typen sind jedoch vielfach durch Übergänge verbunden, daher schlägt STEINER, l. c. 21, eine neue Nomenklatur vor. Da nach ihm der Name Sterigma, mit dem die Stützhyphe bezeichnet wird, nur einen Teil derselben bedeutet, mithin für das Ganze nicht zu verwenden ist, so schlägt er für die Stützhyphe die Bezeichnung Fulcrum[1]) vor. Als Basidien bezeichnete er jene Zellen der Fulcren, welche Pyknokonidien bilden und als Sterigmen jene nicht immer vorhandenen, dünnen, end- und seitenständigen Fortsätze oder stielartigen Verlängerungen dieser Zellen, welche die Konidien unmittelbar tragen. Ein Sterigma, welches durch eine Querwand abgegrenzt ist, stellt also schon eine Basidie vor. Die Typen 2—8 GLÜCKs lassen sich nach STEINER in zwei Gruppen fassen. In der ersten Gruppe (2—4) sind Fulcrum und Basidien differenziert, bei der zweiten Gruppe dagegen nicht; STEINER bezeichnet nun die Basidien der ersten Gruppe als Exobasidien, die der zweiten als

[1]) Diese Bezeichnung wurde nach STEINER schon von GAROVAGLIO, Tent. Disp. meth. Lichen. Prolegom., p. II. (1865), allerdings mehr für die Beschreibung benutzt. Noch früher hatte MASSALONGO, in Frammenti lichenogr. (1855), die Stützhyphen Erismata genannt. Der Name Fulcrum dürfte aber vorzuziehen sein.

Endobasidien. Den ersten Typus GLÜCKs rechnet STEINER zu den Makrokonidien (siehe unten). (Vgl. Fig. 269.)

Die Pyknokonidien nun stellen sehr kleine, sehr dünne, bakterienartige Zellen dar mit deutlicher, außen mehr oder weniger vergallertender Membran. Sie werden in den P. in sehr großer Zahl erzeugt; das Innere lebenstätiger, reifer P. ist immer von ihnen erfüllt. Sie liegen in einer hyalinen Gallerte. Gelangt Wasser in die P., so quillt diese Gallerte stark auf und drängt die abgeschnürten Konidien durch einen relativ kurzen Kanal auf die Thallusoberseite.

Bei einer geringen Anzahl von Flechten kommen nun P. vor, in denen beträchtlich größere Zellen sich vorfinden, als dies in den bisher besprochenen P. der Fall ist. TULASNE bezeichnet (in Ann. Sc. nat. sér. 3, XVII, 1852, S. 107) diese Zellen als Stylosporen. Nach STEINER ist eine haltbare Grenze zwischen diesen und Pyknokonidien im oben gefaßten Sinne in Wirklichkeit weder in der Größe und Form, noch in dem umschließenden Gehäuse und ebensowenig in den Traghyphen und der Entwicklungsweise an denselben zu finden. Er hält es daher für geboten, die Stylosporen ebenfalls Pyknokonidien zu benennen, es scheint ihm aber zweckmäßig, dabei die Stylosporen als Makrokonidien den Mikrokonidien, d. h. den Pyknokonidien im Sinne MÖLLERs, gegenüberzustellen. Die Einführung einer besonderen Bezeichnung für die Zwischenformen — Megalokonidien nach DE BARY — lehnt STEINER ab.

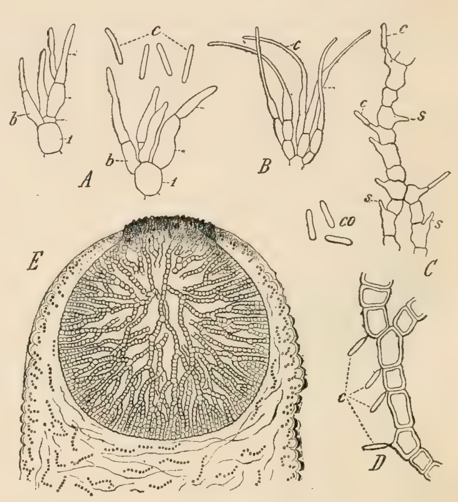


Fig. 269. *A—B* exobasidiale Fulcren: *A* von *Psora decipiens*: *B* von *Pyrenula nitida*, *1* = Fulcralzellen, *b* = Basidien, *c* = Pyknokonidien. — *C—D* endobasidiale Fulcren: *C* von *Sticta pulmonacea*; *D* von *Sticta Wrightii*: *s* Sterigmen, *c* Pyknokonidien. — *E* Querschnitt durch den endobasidialen Pyknidenapparat von *Collema multifidum* (alles stark vergr.). (Nach GLÜCK.)

Auf das Wesen und die Bedeutung der Pyknokonidien kann hier nicht eingegangen werden. Man vgl. darüber die Auseinandersetzungen STEINERs. (*Z.*)

Pykniden der Pilze s. Fungi imperfecti und Spermatien der Uredinales.

Pyknokonidien, -sporen = Pykniden.

Pyknose s. Kerndegeneration.

Pyocyanin, -xanthin s. Bakterienpigmente.

Pyrenarium s. Polykarpium.

Pyrenin = Nukleolarsubstanz. Vgl. Nukleolen unter Zellkern.

Pyrenoid: Im Chloroplasten eingebettete, eiweißhaltige Körper in den Zellen vieler Algen und der bryophyten Anthocerotales. Sie wurden zuerst von SCHMITZ (J. w. B., 1884) eingehender beschrieben. Mit den P. hängt in nicht genau bekannter Weise die Bildung der Stärkekörner zusammen. (Vgl. auch STRASBURGER, Progr. I. 1907, S. 98ff. KÜSTER, Handw. d. Naturw. X, S. 767.) (*T.*)

Pyrenokarpien, pyrenokarpe Perithecien s. Asci.

Pyrrophyll s. Algenfarbstoffe.

Pyxidium (EHRHART) s. Streufrüchte.

Q.

Quadrupelhybriden vgl. Monohybriden und Bastarde.

Quartanblüte: Blüte, welche eine vierte Achse eines zymösen Blütenstandes beschließt. (*W.*)

Quartanvorblätter: Vorblätter der Quartanblüten; vgl. Dichasium. (*W.*)

Quartilbestimmung (GALTON) s. unter Variabilität und die dortige Figur. Bestimmung des Spielraums, in dem die mittlere Hälfte aller Varianten liegt. (»Hälftespielraum.«) Dazu wird zuerst die Mediane (Med.) bestimmt, d. h. der Punkt, um den sich die Varianten in + und — Richtung gruppieren. Werden alle Varianten in eine Reihe angeordnet, so reichen bis Med. alle die, welche nicht $\frac{1}{2}$, zu dem q links von Med. alle die, welche nicht $\frac{1}{4}$, zu dem q rechts von Med. alle die, welche nicht $\frac{3}{4}$ des Maßes der ganzen Variationsbreite überschreiten. Die Entfernung $\frac{q_r - q_e}{2}$ ist das Quartil. Man sagt auch, es bezeichne die »wahrscheinliche Abweichung«, denn es ist ebenso wahrscheinlich, daß ein beliebiges Individuum innerhalb als außerhalb des Spielraums zwischen $q_r - q_e$ fällt. (Siehe ausführlicher bei JOHANNSEN, Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena 1909, S. 18ft.) (*T.*)

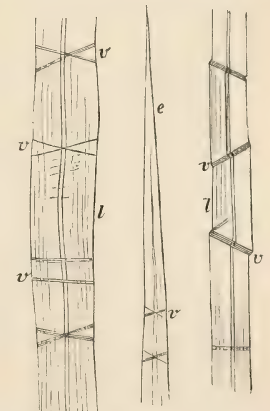


Fig. 270. Flachsfaser mit »Verschiebungen« (*v*), *e* Faserspitze, *l* Faserfragmente in Längsansicht. Vergr. 400. (Nach V. HÖHNEL.)

Quellenwald s. Wald.

Quellschicht s. Schleimgewebe.

Quellung. Unter Qu. im eigentlichen Sinne versteht man die mit Volumzunahme verbundene Aufnahme von Flüssigkeit (Imbibition) elastischer Gele (s. Kolloid); der gegenläufige Prozeß wird als Entqellung bezeichnet. Von der Qu. oder molekularen Imbibition unterscheidet sich die kapillare Imbibition dadurch, daß hier die Flüssigkeitsaufnahme in bereits vorgebildete Hohlräume unter Verdrängung ihres (flüssigen oder gasförmigen)

Inhaltes vor sich geht. (FICK, Mediz. Phys. 1885). In einem weiteren Sinne spricht man auch bei der Wasseraufnahme organisierter Gebilde (Samen, Holz usw.) von Qu. Der nach maximaler Wasseraufnahme erreichte, von der Temperatur, der Natur der aufgenommenen Flüssigkeit (Quellungsmittel) usw. abhängige Gleichgewichtszustand stellt das Quellungsmaximum dar. — Vergleicht man das Gesamtsystem »trockenes Gel + Wasser« mit dem gequollenen Gel, so ergibt sich, daß die Qu. mit einer Volumabnahme verknüpft ist, während das Gel als solches eine beträchtliche Volumzunahme infolge der Flüssigkeits-(Wasser-)-Aufnahme erfährt und dabei beträchtliche Drucke auszuüben vermag (Quellungsdruck). Bei der Quellung wird Wärme frei (Quellungswärme), während beim Übergang zum Sol eine Wärmebindung zu beobachten ist. (Lit. bei FREUNDLICH, Kapillarchemie, Lpz., 1909; PAULI, Erg. d. Phys. III./1. 1904.) Vgl. Kolloid und Schrumpfen. (*L.*)

Quellungsbewegungen s. unter Bewegungen.

Quellungsdruck s. Turgor.

Querbalkenzellen (LAZARSKI), **-parenchym** (MAHLERT), **-tracheïden** (DE BARY) s. Transfusionsgewebe.

Querfurche, Querfurchentafel der Peridineen s. d.

querinserierte Blätter der Hepaticae s. foliose Hepat.

querläufig = plagiodrom, s. Blattnervatur.

Querlamellierung, eine eigenartige Struktur gewisser Bastfasern, welche nach CORRENS (J. w. B., Bd. 23, 1892, S. 298) durch quer zur Längsachse stehende Streifen einer stärker lichtbrechenden und wasserärmeren Substanz hervorgerufen wird. Von der Qu. unterscheidet sich die »Verschiebung« (v. HÖHNEL), bestehend in einer plötzlich auftretenden Richtungsänderung der Verdickungsschichten (Fig. 270), die nach SCHWENDENER (B. D. B. G. 1894, S. 239) die künstliche Folge mechanischer Eingriffe darstellt. (*L.*)

Quersepten der Bacillarien s. d.

Quertracheïden (des Koniferenholzes) s. Zackenzellen.

Querzellen s. Grasepidermis.

Quételetsche Kurve s. individuelle Variabilität.

Quételetsches Gesetz (das Folgende nach LUDWIG, Über Variationskurven und -flächen der Pflanzen, in B. Z. Bd. 64, 1895, S. 7 ff.): Das sogenannte »Gesetz der großen Zahlen« wurde zuerst von J. BERNOULLI aufgefunden und von POISSON unter diesem Namen in die Wissenschaft eingeführt. AD. QUÉTELET [Du système social et des lois qui le régissent (1878) und Lettres sur la théorie de prob. appliquée aux sci. mor. et polit. (1846)] hat es bezeichnender »la loi des causes accidentelles« benannt, »parce qu'elle indique comment se distribuent, à la longue une série d'évenements dominés par des causes constantes mais dont des causes accidentelles troublent des effets. Les causes accidentelles finissent par se paralyser et il ne reste en définitive que le résultat qui se serait invariablement reproduit chaque fois, si les causes constantes seulent avaient exercé leur action«.

Wo konstante Ursachen und zufällige veränderliche Einwirkungen an dem Zustandekommen eines Ereignisses, einer Erscheinung beteiligt sind, da heben sich bei »einer großen Zahl« von Beobachtungen die Nebenwirkungen immer

mehr auf, da sie nach den verschiedensten Richtungen erfolgen, und es tritt den konstanten Ursachen entsprechend ein konstantes Resultat zutage.

QUÉTELET (Anthropométrie ou mes. d. diff. facult. de l'homme [1871]) hat das Gesetz von den großen Zahlen dahin ergänzt, daß nicht nur das Mittel der Variation in der großen Zahl der Beobachtungen konstant bleibt, sondern auch die vom »Mittel abweichenden Werte« (die den »causes accidentelles« entspringen) gesetzmäßig auftreten.

Stellt man die überhaupt vorkommenden Größen als die Abszissen, die Häufigkeit ihres Auftretens durch die Ordinaten eines rechtwinkligen Koordinatensystems dar, so geben die Endpunkte der Ordinaten, wenn man sie verbindet, eine Kurve konstanten Verlaufes. Und zwar stimmen sämtliche Kurven, solange die Variationen um ein einzelnes Merkmal schwanken (einfache Kurven QUÉTELET's), mit den binominalen Wahrscheinlichkeitskurven NEWTON's und PASCAL's. Man erhält diese Kurven, wenn man das Binom[1] $(a+b)^n$ für die verschiedenen Werte von n entwickelt, dann je nach der Natur des Problems $b=1$, $a=1$ oder $a=m$ setzt und die einzelnen Elemente der so erhaltenen Zahlenreihe in gleichen Entfernungen senkrecht auf eine Abszisse aufträgt (für $a=b$ erhält man symmetrische, für $a=mb$ unsymmetrische Kurven). Für $a=b=1$ werden z. B. die betreffenden Elemente der Formel

$$(a+b)^n = a^n + na^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{1\cdot 2}a^{n-2}b^2 + n\frac{(n-1)(n-2)}{1\cdot 2\cdot 3}a^{n-3}b^3 + \cdots$$

$$\begin{array}{ll} 1+1 & = 2 \\ 1+2+1 & = 2^2 \\ 1+3+3+1 & = 2^3 \\ 1+4+6+4+1 & = 2^4 \\ 1+5+10+10+5+1 & = 2^5 \\ (n_0)+(n_1)+(n_2)+(n_3)+(n_n) & = 2^n \end{array}$$

Das Element für den Mittelwert (Gipfelwert der Kurve) bei paariger Anzahl von Einzelwerten wird

$$T = \frac{n(n-1)(n-2)\cdots\left(\frac{n}{2}+1\right)}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdots\frac{n}{2}}.$$

Ist also die Zahl der Einzelbeobachtungen (die große Zahl) $2^n = N$, so kommen auf die Größe mittlerer Eigenschaft T beobachtete Einzelfälle (T-Ordinate des Gipfels der Kurve), während für die Nachbargrößen die Häufigkeit des Vorkommens im Verhältnis der dem Mittelwert benachbarten Binomialkoëffizienten abnimmt. Die Kurve für $2^{18} = 1 + 18 + 153 + 816 + 3060 + 8568 + 18564 + 31824 + 43758 + 48620 + 43758 + \cdots + 153 + 18 + 1 = 262144$ setzt also z. B. eigentlich $N = 262144$ Einzelbeobachtungen voraus, von denen auf das mittlere Merkmal $T = 48620$ fallen (Gipfel der QUÉTELET'schen Kurve), während die Häufigkeit der benachbarten Vorkommnisse durch die Ordinaten vom Verhältnis 43758:31824 usw. ausgedrückt wird. (*T.*)

[1]) Bekanntlich dient das NEWTONsche Binom $(a+b)^n$ zur Berechnung der Aussichten, aus einer Urne mit weißen und schwarzen Bällen eine beliebige Kombination herauszugreifen. Ist a die Wahrscheinlichkeit, einen schwarzen, b die, einen weißen Ball zu greifen, so ist bei einmaliger Wiederholung die Wahrscheinlichkeit dafür, daß der schwarze Ball $r$mal gegriffen wird, $n_r a^{n-r} b^r$; die Zahl der überhaupt möglichen Fälle $(a+b)^n = (n_0)a^n + (n_1)a^{n-1}b + (n_2)a^{n-2}b^2 + \ldots (n_r)a^{n-r}b^r + \ldots (n_n)b^n$ usw. Dies liegt der Anwendung auf die Variabilität zugrunde. (Vgl. Näheres bei QUÉTELET, Anthropométrie usw.) (Nach LUDWIG.)

Quinkunx: Je 5 Blätter oder Blattnarben, von denen die vier äußeren die Ecken eines Quadrates einnehmen und das 5. Blatt im Zentrum, d. h. im Schnittpunkt der beiden Diagonalen steht. (*Pt.*)

quinkunziale Ästivation s. Knospendeckung.

Quintanblüte: Blüte, welche eine fünfte Achse eines zymösen Blütenstandes beschließt. (*W.*)

Quintanvorblätter: Vorblätter der Quintanblüten; vgl. Dichasium. (*W.*)

Quirle s. Blattstellung und Blüte.

R.

R.: Als Zeichen für »rezessiv« in der Mendelforschung gebräuchlich (s. unter Mendeln). (*T*).

racemöse Blütenstände = botrytische Blütenstände.

Racemus = Traube, s. d.

Rachenblüte s. Lippenblüte.

radförmig nennt man eine Korolle mit kurz ausgegliederter Kronenröhre und flachem Saume (z. B. *Lysimachia*, *Anagallis*).

radiär s. aktinomorph und Symmetrieverhältnisse.

radiale Gefäßbündel s. Leitbündel.

Radicellen = Rhizoiden der Archegoniaten, s. d.

Radicula siehe Embryo und Samen.

Radix = Wurzel, s. d.

Rahmen = Replum, s. Gynoeceum und Lomentum.

Rahmenhülse s. Lomentum.

Ramifikation = Verzweigung.

Randblüten s. Lippenblüte.

randläufig, randnervige Blätter s. Blattnervatur.

Randschleier (HENNINGS) s. Velum.

Randspalten, Randtüpfel. Bei zahlreichen Monokotylen (Gramineen, Juncaceen, Cyperaceen) und verschiedenen Dikotylen (*Camellia*, *Banisteria* usw.) finden sich in Epidermiszellen mit gewellten Seitenwänden in den Buchten zwischen Außen- und Seitenwänden gelegene, einfache Tüpfel, welche als R. bezeichnet werden. Während sie AMBRON in den meisten Fällen für funktionslose Begleiterscheinungen der Wellung der Seitenwände hält, wurden sie neuerdings von GAULHOFER als Einrichtungen im Dienste der Lichtausnützung aufgefaßt. Wenn die Tüpfelkanäle dieser R. eng und in ihrer Gesamtausdehnung gleichmäßig breit bis zur Kutikula reichen, werden sie als Randspalten bezeichnet. Vgl. GAULHOFER in S. Ak., Wien, Bd. CXVII, 1908. (*P.*)

Ranke (Cirrhus): Unter R. im engeren Sinne versteht man fädig verlängerte, kontaktreizbare, ausschließlich dem Klettern dienende Organe. Je nachdem sie aus Sprossen (Kaulomen), Blättern (Phyllomen) hervorgehen oder Wurzeln darstellen, unterscheidet man Stammranken, Blattranken und Wurzelranken (z. B. die haptotropischen Luftwurzeln bei *Vanilla aromatica*, *Medinilla radicans* u. a.). Jedenfalls erscheint es zweckmäßig,

mit SCHENCK die Bezeichnung R. auf alle ausschließlich rankenden Gebilde auszudehnen, dagegen die rankenden Organe, die auch gleichzeitig noch andere Funktionen erfüllen, je nach ihrer Natur als rankende Blattstiele, Blattspreiten, Laubzweige, Infloreszenzachsen zu bezeichnen. (Vgl. Rankenpflanzen.)

Ranke der Fungi, s. Sporenranken.

Rankenbewegung s. Haptotropismus.

Rankenkletterer, Rankenpflanzen (vgl. hierzu Lianen) nennen wir Lianen mit reizbaren Kletterorganen, die bei Berührung mit einer Stütze an dieser durch Einkrümmung sich befestigen. Morphologisch sind die Ranken Blätter (Phyllome), Achsen (Caulome) oder seltener Luftwurzeln. Ökologisch sind sie überaus verschiedenartig, so daß man mit SCHENCK die R. im weitesten Sinne nach dem Modus des Kletterns in sechs Untergruppen einteilen kann.



Fig. 271. *Solanum jasminoides:* Blattstielkletterer; der Blattstiel *b* hat die Stütze *s* umschlungen. (Nach DARWIN.)

Fig. 272. *Gloriosa superba*, Blattspitzenkletterer, zwei Blattspitzen haben einen Grashalm umschlungen. (Nach PFEFFER.)

Bei den Blattkletterern (Blattklimmern) ist ein Teil (Stiel, Spreite) des im übrigen nicht modifizierten Blattes mit der zum Ranken nötigen Reizbarkeit ausgestattet; so ist z. B. *Clematis vitalba* ein Blattstielkletterer (vgl. auch Fig. 271), *Fumaria officinalis* in ihren Var. *wirtgenii* und *vulgaris* ein Blattspreitenkletterer, *Flagellaria indica*, eine in den Tropen der alten Welt häufige Monokotyle, ein Blattspitzenkletterer (vgl. auch Fig. 272).

Bei allen Blattfadenrankern ist das Blatt oder ein Teil desselben als fadenförmiges, nur noch als Ranke dienendes Organ ausgebildet. Die Erbse (*Pisum*) und andere Vicieen, die Cucurbitaceen usw. sind Blattfadenranker.

Die Gruppe der Zweigkletterer[1]), Zweigklimmer, stellt wie diejenige der Blattkletterer eine phylogenetisch tiefe Stufe dar. Die kletternden Zweige unterscheiden sich in den am wenigsten angepaßten Fällen von gewöhnlichen

[1]) Diese und die folgende Gruppe wurden nach SCHIMPER zuerst von FR. MÜLLER unterschieden und geschildert, vgl. in Journ. Lin. Soc. IX und in Kosmos VI, 1887.

Zweigen nur durch ihre Reizbarkeit und sind mit normalen Seitenzweigen und Blättern versehen. Die Zweigkletterer sind gleich den beiden folgenden Gruppen auf die Tropen und die Grenzgebiete derselben beschränkt (z. B. *Securidaca-*, *Hippocratea-*, *Dalbergia-*, *Machaerium-*, *Acacia*-Arten).

Die Kletterorgane der Hakenkletterer[1]) (Hakenklimmer) sind metamorphosierte Dornen oder Blütenstiele, die nach dem Erfassen der Stütze eine beträchtliche Verdrehung erfahren (z. B. *Olax scandens*, *Artabotrys*-Arten, *Ancistrocladus*, *Strychnos*-Arten, *Uncaria ovalifolia*).

Die Uhrfederranker (H. SCHENCK) haben dünne, spiralig eingerollte, nackte Kletterorgane, welche infolge des Kontaktreizes dicker und härter werden (z. B. *Bauhinia*-Arten, *Gouania urticaefolia*, *Urvillea*, *Serjania*).

Die umfangreichste Gruppe unter den mit Achsenranken versehenen Gewächsen ist die der Fadenranker (Achsenfadenranker), deren Kletterorgane mit den Blattfadenranken äußerlich sowie in den physiologischen Eigenschaften oft nahe übereinstimmen; doch verrät sich ihre Achsennatur manchmal außer durch die Stellung noch durch die Anwesenheit rudimentärer Blätter (z. B. bei *Vitis*). Die Gruppe umfaßt viele Arten, namentlich aus den Familien der Vitaceen und Passifloraceen. Hierzu kommt schließlich die Kategorie der sog. Wurzelranker, welche eine Anzahl epiphytischer Orchideen (*Vanilla*) und Aroideen umfaßt, deren kontaktreizbare Luftwurzeln sich wie Ranken verhalten.

Rankensprosse von *Utricularia* s. Rhizoiden.

Raphe: 1. = Samennaht s. Samenanlage; 2. R. d. Bacillarien s. d.; 3. d. Sporokarpien s. d.

Raphiden, Raphidenzellen. Der oxalsaure Kalk tritt bei den Monokotylen sehr häufig, bei den Dikotylen selten (*Galium*, *Vitis*, *Phytolacca*) in Form langer, beiderseits scharf zugespitzter Krystallnadeln (Raphiden) auf, die meist in größerer Zahl parallel aneinandergelagert und stets in eine große, von Gummischleim erfüllte Vakuole eingeschlossen sind. Sehr selten finden sich 3—4 Nadelbündel in einer Zelle übereinandergelagert, so nach PORSCH im Markgewebe der Haftwurzeln von *Philodendron Selloum*. Häufig ist die Membran der Raphidenzelle an einer oder zwei einander gegenüberliegenden, meist an einen Interzellularraum grenzenden Stellen verdünnt und papillös ausgezogen. Bei mechanischer Verletzung werden die Raphiden einzeln durch den aufquellenden Schleim ausgeschleudert. Die letzteren Einrichtungen sprechen zugunsten der Auffassung der Raphiden als Tierschutzmittel (Schnecken). Vgl. PORSCH in D. Ak. Wien, Bd. 79, 1911, S. 434, daselbst weitere Literatur. (*P.*)

Rasenpflanzen s. Stauden.

Rasse. Das Wort Rasse wird nicht immer in demselben Sinne gebraucht. Allgemein ist es die Bezeichnung für eine erblich konstante oder nahezu konstante Abweichung vom Typus einer Kulturpflanze und in diesem Falle ziemlich gleichbedeutend mit dem Worte »Sorte«. Außerdem wird das Wort Rasse auch ganz im allgemeinen angewendet für die Summe aller in derselben Weise abgeänderten Individuen einer Art, wobei die Vererbbarkeit des abweichenden Merkmals angenommen wird. In diesem Falle steht der Terminus ziemlich nahe dem Terminus Subspecies (Unterart); über Schwach- (= Halb), Mittelrasse vgl. unter Art. (*v. Wttst.*)

---

[1]) Vgl. hierzu auch TREUB, in Ann. Jard. Buitenzorg III. 1882; IV, 1883.

Rauchschäden heißen die Vergiftungserscheinungen, die in der Nähe von rauchentwickelnden Fabriken sich bemerkbar machen. Vor allem sind hierbei die schweflige Säure und Salzsäuredämpfe wirksam. (*Kst.*)

Rauhblätter (HANSGIRG): Mit steifen und derben, oft rückwärts gerichteten Haaren besetzte Blätter zoophober Pflanzen. (EX KIRCHNER, S. 50.)

Raumparasiten (Platzpar.) werden gelegentlich solche Pflanzen genannt, welche von der Pflanze, auf der sie leben, nur Raum aber keine Nahrung beanspruchen. (Z. B. gewisse Algen in Hohlräumen von Blättern, Epiphyten u. a.) (*L.*)

Rautenplatte s. Peridineen.

Reaktion nennt man ganz allgemein eine Rückwirkung oder Gegenwirkung auf ein Geschehen hin. Die aktive Gegenwirkung auf Zustandsänderungen in der Umgebung des Organismus, also auf äußere Reize, bezeichnet man als Reizreaktion, Reizbeantwortung oder Reaktion schlechtweg. In erweitertem Sinne spricht man auch von einem Reaktionsgeschehen bei Veränderung innerer, d. h. im Organismus gelegener Zustände oder innerer Reize. Die Reaktion ist nur das sich uns manifestierende Endglied einer Reihe von Veränderungen, die bereits mit der Reizaufnahme (Perzeption) einsetzen; strenge genommen sind also schon die Perzeptionsvorgänge als primäre Reaktionen aufzufassen. Solange uns eine tiefere Einsicht fehlt, ist aber stets die Endreaktion, die sich in einer Bewegung, Sekretion usw. äußert, der Indikator für die stattgehabte Reizung. MASSART (Biol. C., Bd. 22, 1902) beschränkt — wohl ohne zureichenden Grund — den Begriff Reaktion auf die qualitativen Veränderungen und bezeichnet im Gegensatz dazu die quantitativen Änderungen als Interferenzen.

MASSART gibt folgende Übersicht der Reaktionen bzw. Interferenzen, wobei die Namen der R. auf »ismus«, die der Interferenzen auf »osis« endigen.

I. Formbildende Reaktionen: Jene, welche die Entstehung von Zellen oder Organen veranlassen.

a) Merismus: Zellteilung, Teilung der Zellorganellen oder dichotomische Teilung von Organen. Reizursachen noch ganz unbekannt. b) Neismus: Entstehung neuer Organe an einem gegebenen Punkte, z. B. Bildung von Wurzeln an einem Steckling.

II. Motorische Reaktionen: Hierbei haben wir zu unterscheiden zwischen Ortsbewegungen, welche meist durch Zilien oder Pseudopodien, oder manchmal durch innere Protoplasmakontraktionen erzeugt werden, und Winkelbewegungen, welche aus einer Abänderung in der Tätigkeit der Zilien oder Pseudopodien hervorgehen. Unter die Ortsbewegungen fallen: a) Nektismus: Schwimmen vermittels der Zilien (z. B. bei Zoosporen, Spermatozoen). b) Herpismus: Kriechen mit Hilfe verschieden geformter Pseudopodien (z. B. bei Flagellaten). c) Phobismus: (Schreckbewegung) s. Phobismus. d) Proteismus: Metabolismus (Metabolie), s. d.

Bei den Winkelbewegungen unterscheidet MASSART: 1. Reaktionen, deren Richtung durch den äußeren Reiz geregelt wird. Unter Richtung des Organes nach der Aktion verstehen wir dabei einzig die Richtung desjenigen Teiles, welcher den äußeren Reiz wahrnimmt. a) Taxismus s. unter Tropismus. b) Tropismus, s. d. c) Strophismus, s. d. — 2. Reaktionen, deren Richtung in Beziehung zum Körper steht: a) Klinismus: Neigung der Körperachse bei den einzelligen Lebewesen von der Art, daß die Körperachse einen Winkel mit der

ursprünglichen Stellung bildet (vgl. z. B. JENNINGS, Journ. of Physiol. XXI, 1897 u. Am. Jour. of Physiol. II, 1899, III, 1900). b) Nastismus = Nastie, s. d. c) Helicismus: Eine Torsion, welche am häufigsten in einem bestimmten Alter bei pflanzlichen Organismen eintritt, z. B. bei den Wickelranken oder bei den Früchten von *Streptocarpus* usw. 3. Chemische Reaktionen: Bestimmte Termini von MASSART nicht angeführt. 4. Verschiedene Reaktionen: Hier noch zu nennen: a) Photismus: Aussendung von Licht unter Einfluß eines Reizes, z. B. bei *Noctiluca* (vgl. MASSART, Bull sc. France et Belg. XXV, 1893, S. 59). b) Bolismus: Austreibung der Trichozysten oder anderer ähnlicher Zellorganellen bei verschiedenen Infusorien (vgl. MASSART, Bull. Acad. sc. Belg. Nr. 2, 1901, S. 91). c) Sphygmismus: Bildung neuer kontraktiler Vakuolen durch Einwirkung eines Reizes (vgl. MASSART, l. c.).

Die Interferenzen kann man in zwei Gruppen scheiden:

1. Interferenzen, welche durch die Reaktionen erfahren werden: Es liegt auf der Hand, daß alle R., die wir untersucht haben, in ihrer Geschwindigkeit und Stärke dermaßen verändert werden können, daß sie vollständig aufhören können, um später wieder anzufangen, und daß andererseits die bestimmt gerichteten Aktionen in ihrer Richtung verändert werden können. Einer jeden R. entspricht dann eine Interferenz, sie trägt denselben Namen, wie jene, nur wird die Endung »ismus« durch »osis« ersetzt.

2. Interferenzen, welche durch die elementaren Reaktionen erfahren werden: Es handelt sich um sehr verwickelte R., ohne welche das Leben nicht möglich ist. Alle die verschiedenen Mengen von Eigentümlichkeiten und Prozessen, welche das Freiwerden von Wärme, das Wachstum, den osmotischen Druck usw. bedingen, können unter der Einwirkung hinlänglich bekannter Reize quantitative Veränderungen eingehen. Sie sind derartig, daß, trotzdem wir das Wesen, wodurch die Veränderungen in der lebenden Zelle erzeugt werden, nicht kennen, wir doch den Reiz und den Enderfolg des Reflexes feststellen können. a) Chimiosis, z. B. wenn man die Absonderungsgeschwindigkeit des Verdaungssaftes bei einer carnivoren Pflanze verändert: b) und c) Thermosis und Elektrosis: Die Veränderungen in dem Freiwerden der Wärme und Elektrizität sind eine natürliche Folge der Chimiosis. Vgl. auch z. B. WALLER, Proc. Physiol. Soc. June 30, 1900; d) Peranosis: Veränderungen der Permeabilität des Protoplasmas; e) Synaphosis: Veränderung der Kohäsion des Plasmas: f) Tonosis: Veränderungen der Turgeszenz; g) Auxosis[1]): Veränderungen des Wachstums eines Organes oder Organismus. MASSART reserviert das Wort Auxosis nur für jene Fälle, wo das allgemeine Wachstum eine Veränderung erlitten hat. Die Veränderung des Längenwachstums wird Dolichosis (s. d.) genannt und die des Dickenwachstums Pachinosis; h) Morphosis: Veränderung der Gestalt und Struktur hauptsächlich bei den Pflanzen. Die Veränderung der Form der Pflanzen unter Einwirkung äußerer Ursachen wurde von SACHS (1895) Mechanomorphosis genannt. Unser Terminus Morphosis umfaßt alle Veränderungen durch die verschiedenen Reize. Vom biologischen Gesichtspunkte aus unterscheidet man Nahrungs-, Flucht-, Schreck-, Umdreh-, Orientierungsreaktionen u. a. m., Begriffe, die keiner näheren Erläuterung mehr bedürfen. (Beisp. b. JENNINGS, D. Verhalten nied. Organismen 1910.) (*L.*)

Reaktionsbewegungen s. Reizbewegungen.

Reaktionsfähigkeit s. unter Empfindlichkeit.

---

[1]) Nicht zu verwechseln mit Auxesis, einem Terminus, den CZAPEK vorgeschlagen, um die Bildung von neuen Organen, was MASSART Neismus nannte, oder das Wachstum der seitlichen Organe zu bezeichnen.

Reaktionsgeschwindigkeit s. unter R.-G.-T.-Regel.

Reaktionskette s. Reizvorgang.

Reaktionszeit (WUNDT, Vers. üb. d. Menschen u. Tierseele IV. Aufl. 1906, S. 294) = Zeitintervall zwischen Anfang der Reizung und Beginn der äußerlich sichtbaren Reaktion. (W. PFEFFER, II. Bd, 1881, S. 332 im Anschluß an EXNER). Die experimentelle Bestimmung des Reaktionseintrittes ist insofern unsicher, als speziell bei den Krümmungsreaktionen der Moment der ersten sichtbaren Krümmung mit freiem Auge ermittelt zu werden pflegt; die mikroskopische Untersuchung führte unter bestimmten Kautelen in gewissen Fällen zu weitaus niedrigeren Werten. (S. POLOWZOW, Unters. üb. d. Reizerscheinungen. Jena 1909.) — PRINGSHEIM (Btrg. z. Biol. IX, 1909, S. 280) fand, daß Keimlinge, welche durch Rotation im Lichte von bestimmter Intensität an diese Helligkeit adaptiert sind, also keine Stimmungsänderung mehr aufweisen, bei einseitiger Beleuchtung mit derselben Lichtintensität die kürzeste R., die normale R., aufweisen. Die normale R. ist somit die kürzeste, welche bei der betreffenden Lichtintensität überhaupt möglich ist. Die eigentliche R. niedrig gestimmter Pflanzen bei hellem Licht erhält man dagegen, wenn man von der (scheinbar) verlängerten R. den Teil abzieht, der zur Verlängerung der Stimmung erforderlich ist. Akkomodationszeit hingegen nennt PRINGSHEIM die Zeit, die zur Erzielung der Konstanz der Stimmung nötig ist. Für die Zeit während welcher die heliotropische Umstimmung vor sich geht (Umstimmungszeit) soll nach PRINGSHEIM die Intensität, nicht aber die Lichtrichtung in Betracht kommen.

TRÖNDLE (J. w. B. 48, 1910, S. 218) gelang es eine gesetzmäßige Beziehung zwischen Reizstärke und R. zu ermitteln. Dieses R.-Gesetz lautet $i(t - R) = i'(t' - R)$ d. h. die Reizwirkung ist proportional der Intensität und der Differenz zwischen R. und einer Konstanten. Die Formel gilt für geotropische und für die heliotropische Reaktion der am Orte vorbelichteten Keimlinge sowie für Permeabilitätsänderung im Licht. Die R. setzt sich daher zusammen aus dem für die Induktion wirksamen Teil der Präsentationszeit (s. d.), die der Intensität umgekehrt proportioniert ist und dem für die Induktion unwirksamen Teil, der Überführungs- oder Transmissionszeit, die konstant ist. Vgl. das krit. Ref. von FITTING in Z. f. B. 1911, S. 59. (*L.*)

Receptaculum der Blüten: Man bezeichnet die Achse, sofern sie an der Blütenbildung teilnimmt, d. h. die Blätter der Blüte trägt, als R. (Blütenachse, Blütenboden, Torus); dies setzt voraus, daß man die ebenfalls etwas verbreiterte Achse, welche die einzelnen Blüten eines gedrängten Blütenstandes (z. B. eines Köpfchens des Kompositen) trägt, nicht auch mit demselben Namen bezeichnet, was freilich oft geschieht.

In vielen Fällen besitzt das R. eine flache scheibenförmige bis kegelförmige Gestalt, und alsdann bewahren die einzelnen Formationen der Blüte ihre akropetale Anordnung: Die Fruchtblätter nehmen die Spitze, bzw. das Zentrum des R. ein, auf sie folgen nach unten, bzw. außen die Staubblätter und dann die Blätter des Perianths. Man nennt eine solche Insertion der Staubblätter und Blütenhüllblätter an der Achse hypogyn (z. B. *Ranunculaceae* [vgl. Fig. 273 *A*], *Magnoliaceae*, *Coniferae*). — Sehr häufig jedoch bleibt das R. nicht einfach, sondern erfährt ein interkalares Wachstum, meist relativ ziemlich spät, d. h. nach

Anlage und Ausgliederung der meisten Blütenorgane. Solche Ausgliederungen können ein sehr verschiedenes Aussehen haben, man bezeichnet sie insgemein als Achseneffigurationen. Besondere Formen sind zunächst die Drüsen (Glandulae): von zylindrischer, köpfenchenartiger oder schuppenartiger Gestalt, meist zwischen den Staubblättern oder Fruchtblättern auftretend. Eine ununterbrochene Reihe von Mittelformen verbindet diese unter sich freien Achseneffigurationen mit den Beispielen, in denen jene als ein rings verbundenes, einheitliches oder noch gelapptes Gebilde auftreten, Diskus genannt (daher hat man auch die Drüsen als Diskusdrüsen oder Diskusschuppen bezeichnet). Die Lage des Diskus ist entweder extrastaminal, wenn er außerhalb der Staubblätter liegt, dann also zwischen Petalen und Staubblättern (z. B. bei Sapindaceen, Capparidaceen), oder viel seltener, zwischen Kelch und Krone (manche Apocynaceen), oder sie ist intrastaminal, wenn er, wie z. B. bei Anacardiaceen, zwischen Staub- und Fruchtblätter sich einschiebt. Wenn das interkalare Wachstum der Achse sich nur auf eine periphere Zone beschränkt, demzufolge die äußeren Blütenorgane (meist Kelch, Krone und Staubblätter) entweder durch einen flachen Blütenboden (Hypanthium) von den inneren (Fruchtblättern) getrennt oder durch einen mehr oder minder tief konkaven Achsenwall (Cupula, Achsencupula)

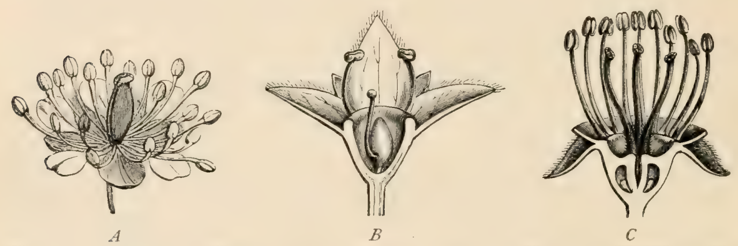


Fig. 273. *A* hypogyne Blüte von *Actaea spicata*, *B* perigyne Blüte von *Alchemilla alpina*. *C* epigyne Blüte von *Malus silvestris*. (Nach BAILLON.)

über diese emporgehoben werden, so heißt deren Insertion perigyn (z. B. bei Rosaceen, vgl. Fig. 273*B*) und das R. nennt man auch Blütenbecher oder Kelchbecher. Verwächst die Achsencupula mit den in ihrem Innern befindlichen Fruchtblättern, dann erhält man Insertionsverhältnisse, die man als epigyn bezeichnet (*C*). Das Gynoeceum ist hier also unterständig, bei hypogyner Insertion oberständig, bei perigyner Insertion bezeichnet man es (Fruchtknoten) wohl auch als mittelständig. — Endlich bleibt noch eine dritte Gruppe von Achseneffigurationen zu erwähnen, welche dadurch charakterisiert wird, daß sich zwischen einzelne Formationen der Blüte stielförmige Internodien einschalten, vgl. Androphor (nach PAX, S. 203).

Receptaculum (= Blütenboden, Torus) der Bryophyten nennt man im allgemeinen die Partien des Bryophytenpflänzchens, wo die Gruppen der Geschlechtsorgane ansitzen oder eingesenkt sind, besonders dann, wenn diese Partien besonders ausgestaltet sind.

Bei gewissen Hepaticae ist das R. köpfchen- oder schirmartig gestellt (Köpfchen, Fruchtköpfchen, Capitulum oder Schirm) und sitzt einem Stiel (Träger, Archegonienträger) auf, der entweder ein Auswuchs der Thallusober-

fläche ist und keine Bruchrinne besitzt oder eine Verlängerung des Tallus darstellt und eine Bruchrinne (Ventralfurche) besitzt oder den ersten Gabelzweigen des fertil werdenden Scheitels entspricht und 2 Bruchrinnen führt. Auf dem Träger der ♀ R., bisweilen auch am Rande der dorsal der Frons aufsitzenden ♂ Stände kommen bei den Marchantiaceen bleiche, haar- oder schuppenförmige Trichome vor (Spreuhaare, Spreuschuppen, Lacinien). (*K.*)

Receptaculum: 1. d. Pilze (LÉVEILLER) = Karposoma s. d.; 2. d. Ascomycetae s. Asci; 3. d. Phallineae s. Fruchtkörper der Gasteromyceten; 4. d. Fucaceae s. Conceptaculum; 5. d. Pteridophyten s. Sporangium.

rechtsgrifflige Blüte s. Enantiostylie.

Rechtsspirale s. Infloreszenzformeln.

Rechtswinder s. Winden.

redivive Stauden (renaszente Stauden) s. Stauden.

Reduktionsteilung s. Äquationsteilung und Karyokinese.

Reduplikation, ein in die Erblichkeitsforschung von der BATESONschen Schule eingeführtes Wort, welches bezeichnen soll, daß bestimmte Gameten in einem größeren Prozentsatz gebildet werden als nach der MENDELschen Regel zu erwarten ist, d. h. sie werden »redupliziert«. HERIBERT-NILSSON (Acta Lundiana 1915) erörtert die ganze Frage zusammenfassend. Er weist darauf hin, daß wenn schließlich ein Gen entsprechend öfter als sein »Paarling« sich vorfindet, die R.-Phänomäne gut zu erschließen wären. So müßten z. B. bei der Proportion 2R : 1r oder 3R : 1r die Kompositionen mit RR oder Rr viel häufiger sein als mit rr, sie wären entsprechend »redupliziert«. (*T.*)

reduplikative, reduplikat-valvate Aestivation s. Knospendeckung.

reduplizierte Fiedern s. Palmenblätter.

reduzierte Organe s. rudimetäre Organe.

reflektorische Reizverkettung s. Reizvorgang.

Reflex. Dieser Begriff wurde von manchen Pflanzenphysiologen (PFEFFER, CZAPEK u. a.) aus der Tierphysiologie übernommen. »Das Wesen des Reflexes besteht (nach VERWORN, Allg. Phys. 5. Aufl. 1909, S. 713) darin, daß ein den Reiz perzipierendes und ein den Reiz in zweckmäßiger Weise beantwortendes Element durch ein zentrales Verbindungsstück so miteinander in Beziehung gesetzt werden, daß jeder auf das reizperzipierende Element einwirkende Reiz zum Zentrum und von hier als Impuls für eine Reizreaktion zum ausführenden Element geleitet wird. Ein solcher Mechanismus, in dem jeder am sensiblen Ende eintretende Reiz mit maschinenartiger Sicherheit eine Reaktion am Erfolgsende hervorruft, ist ein ‚Reflexbogen'«. In der Kette von Vorgängen, welche im Pflanzenorganismus einen Reizvorgang ausmachen (Reizkette auch Reflexbogen genannt), läßt sich wohl gleichfalls eine perzeptorische, d. h. eine reizaufnehmende und eine motorische (allgemeiner ausgedrückt »effektorische«) Phase unterscheiden, welche durch die zugeleitete Erregung (Reizleitung, Reiztransmission, duktorische Phase) ausgelöst wird. Da aber im Pflanzenorganismus differenzierte Nerven und Zentren fehlen, würde es sich doch vielleicht empfehlen, solange eine nähere Einsicht fehlt, die pflanzlichen Reizprozesse von den tierischen Reflexvorgängen

zu sondern. Der angedeuteten Differenz wird von seiten der französischen Forscher durch den Begriff »reflexes non nerveux« (MASSART Biol. C. XXII, 1902) Rechnung getragen, während von anderer Seite vorgeschlagen wurde, den Begriff Reflex gerade umgekehrt für alle Reizbeantwortungen auf »nervöser Grundlage« (auch wenn sie mit Bewustseinsvorgängen verknüpft sind) anzuwenden. BEER, BETHE und v. UEXKÜLL gliedern die Reizbeantwortungen in folgender Weise (Biol. C. XIX, 1899, S. 519): 1. Auf plasmatischem Weg ohne Vermittlung differenzierter Elemente: Antitypien. (Bei Einzelligen und Pflanzen.) 2. Durch Vermittlung differenzierter Elemente (Nerven). Antikinesen (Metazoen). Hierher gehören a) Reflexe, immer in gleicher Weise wiederkehrend und b) Antiklisen, modifizierbar (vom Bewußtsein begleitet). (*L.*)

Reflexbogen, -kette s. Reflex und Reizvorgang.

Reflexketten oder Kettenreflexe sind solche, bei welchen jede folgende Reaktion durch die jeweilig vorhergehende bestimmt wird. (J. LOEB, Comparativ physiology of the brain etc. New-York 1900, s. auch JENNINGS, Verhalten der niederen Organismen, 1910, S. 391.) (*L.*)

Reflexrepublik, ein Terminus, mit dem UEXKÜLL das reizphysiologische Verhalten des Seeigels präzisiert, der aber allgemeinere Beachtung verdient. Jedes Organ besitzt eine Anzahl bestimmter Reaktionen auf äußere Reize und reagiert wie ein unabhängiges Individuum, es fehlt eine zentrale Einheit, welche die Reflexe »kontrolliert«. »Das Ablaufen der verschiedenen Reflexe geschieht nicht auf einen gemeinsamen zentralen Impuls hin, sondern die einzelnen Reflexbögen sind so gebaut und zusamengestellt, daß das gleichzeitige aber unabhänige Ablaufen der Reflexe auf einen äußeren Reiz hin ebenso eine geschlossene Gesamthandlung zur Folge hat wie bei Tieren, bei denen ein gemeinsames Zentrum die Handlungen veranlaßt.« (Z. f. Biol. 37, 1899, S. 390.) (*L.*)

Regeneration (das Folgende nach GOEBEL, Biol. C. XXII., 1902, S. 385)[1]: unter R. im allgemeinen Sinne ist die an abgetrennten Pflanzenteilen oder verletzten Pflanzen auftretende Neubildung von Organen (oder Geweben) zu verstehen.

»Bei den Regenerationserscheinungen handelt es sich um eine Entfaltung schlummernder (latenter) Anlagen. Sie lassen sich deshalb nicht scharf trennen von den Fällen, in welchen die Entfaltung »normal« angelegter Organe durch äußere oder innere Reize veranlaßt wird, mit anderen Worten, die R. ist bedingt durch Korrelation.

Bei verletzten Pflanzenteilen wird der entfernte Teil neu gebildet (»restituiert«) im allgemeinen nur bei embryonalem Gewebe. Bei Pflanzenteilen, die in den Dauerzustand übergegangen sind, wirkt die Abtrennung und Verletzung dahin, daß ein Teil der Zellen wieder in den embryonalen Zustand übergeht und dadurch zu Neubildungen befähigt wird. Es reagiert auch hier also nur das »Keimplasma« ebenso wie im ersten Falle nicht nur direkt, sondern indirekt, weil es in den Dauerzellen sozusagen in inkrustiertem Zustand vorhanden ist. Keimpflanzen sind in manchen Fällen durch ein besonderes Regenerationsvermögen ausgezeichnet.«

---

[1]) Ferner sei von spezieller Literatur noch zitiert: TH. H. MORGAN, Regeneration (1901); DRIESCH, Die organischen Regulationen (1901); KÜSTER, Path. Pflanzenanat., Jena, 1903, S. 8; NĚMEC, Studien üb. d. Regen (1905); WINKLER, Handw. d. Nat. III, S. 659.

Nach PRZIBRAM (Experimentalzool. 1909, S. 2) kann man zwischen korrelativer R. oder Korrelation und kompensatorischer R. oder Kompensation unterscheiden; im ersteren Falle werden der Verletzung fernstehende Teile zu den Regenerationsprozessen herangezogen, während im letzteren der Schaden durch verstärkte Ausbildung eines anderen Körperteils ausgeglichen wird. Erfolgt der Verlust eines Organs oder Organteiles im Laufe der physiologischen Entwicklung, wobei der Verlust häufig an einer »präformierten Bruchstelle« sich vollzieht, so wird eine Ersatzbildung als physiologische R. bezeichnet im Gegensatz zur akzidentellen R., welche auf Verletzungen durch äußere Eingriffe hin erfolgt. Tritt an Stelle eines verlorenen Teiles ein ungleichartiges Glied auf, so spricht man von atypischer R. (= Heteromorphose s. d.)

Die unmittelbar von der Wundfläche selbst ausgehende Wiederherstellung eines verloren gegangenen Teiles, die »restitutio in integrum« bezeichnet man als »echte« R. oder als Restitution (KÜSTER, l. c. 1903) oder Reparation (H. WINKLER, l. c., S. 659).

Da die Begriffe Regeneration, Reproduktion, Restitution und Reparation von verschiedenen Autoren auf verschiedene regeneratorische Prozesse angewendet werden, gebraucht JOST (Phys. II. Aufl. S. 397) den Terminus Regeneration im allgemeinen Sinne und unterscheidet folgende Fälle:

1. Wiederbildung: Das Organ wird an gleicher Stelle, an der es gestanden hatte, wieder gebildet.

2. Neubildung, das Organ entsteht in der Nähe der Wunde oder in dem Kallus, der sich in der Wunde entwickelt.

3. Neuentfaltung, es entfaltet sich die der Wunde nächststehende Organanlage.

Nach H. SIMON (J. w. B. Bd. 40, 1904, S. 140) kann man (in bestimmten Fällen) zwischen direkter und partieller R. unterscheiden. In seinen »Untersuchungen über R. der Wurzelspitze« sagt der Autor darüber folgendes: Erstere geht, wie schon der Name andeutet, direkt aus »allen« Geweben des Zentralzylinders hervor, welche bis kurz vor einem letzten — zur Neubildung des Vegetationspunktes führenden — Differenzierungsvorgang noch vollkommen ihren Charakter erkennen lassen.

Die zweite Art, vom Verfasser als partiell bezeichnet, da sie nur von einem Teil der Wundfläche aus ihre Enstehung nimmt, ist wohl mit der von PRANTL prokambial genannten identisch, war von diesem Autor jedoch noch nicht klar erkannt. Sie geht stets aus einem Ringwalle hervor, welcher durch Auswachsen des Perikambiums sowie der äußeren Schichten des Zentralzylinders mit gelegentlicher Teilnahme des Endoderms gebildet wird. Wir können diesen Ringwall wohl als Kallusbildung bezeichnen. —

ROUX, Biol. C. XIII, 1893, S. 656, spricht von Postregenerationen, wenn die Reaktion, gleichviel ob an Gewebemassen oder an einem wenigzelligem Körper, erst einige Zeit nach der Operation einsetzt und vielleicht unregelmäßig verläuft. S. auch unter Restitution und Reproduktion. (*L.*)

Regenwald s. Wald.

Region. Der Ausdruck R. wird in der Pflanzengeographie benutzt bei der räumlichen Gliederung von Vegetation oder Flora. Sehr viele Autoren

bezeichneten damit die Höhenstufen in Gebirgen z. B. SCHOUW, GRISEBACH, ENGLER, SCHIMPER. DRUDE (z. B. Anleit. wiss. Betracht. Reisen 3.

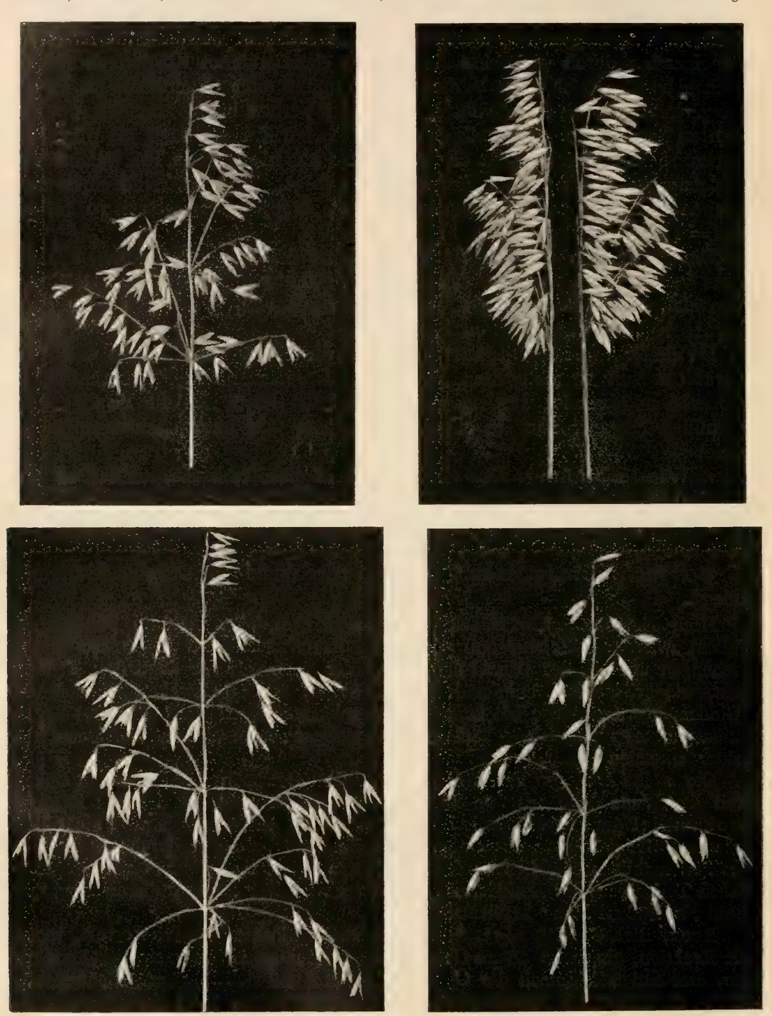


Fig. 274. Vier reine Linien vom Hafer aus Svalöf. (Nach DE VRIES.)

Aufl., 1905, S. 330) will sowohl vertikale wie horizontale Gebiete mit R. bezeichnen, »da in den Abteilungen der Ebenen oder den Gebirgen kein prin-

zipieller Unterschied herrscht.« Nach Empfehlung der pflanzengeographischen Sektion des internationalen Kongresses 1910 aber soll das Wort ausschließlich bei horizontaler Gliederung verwendet werden. (*D.*)

Regma (MIRBEL, Elém. phys. végét. I, 1815): bezeichnet eine zwei-, drei- und mehrfächerige Kapsel; s. Schizokarpium.

Regressisten, Regression s. Progressisten.

regressive Formen s. progressive Formen.

Regulation (Autoregulation, Selbststeuerung) ist — nach der Definition von H. DRIESCH — (Organ. Regul. 1901, S. 92) ein am lebenden Organismus geschehender Vorgang oder die Änderung eines solchen Vorganges, durch welchen oder durch welche eine irgendwie gesetzte Störung seines vorher bestandenen »normalen« Zustandes ganz oder teilweise, direkt oder indirekt kompensiert und so der »normale« Zustand oder wenigstens eine Annäherung an ihn wieder herbeigeführt wird.

Wenn eine Veränderung eines Faktors der Außenwelt einen Effekt am Organismus erzielt, so ist er nur dann als regulativ zu bezeichnen, wenn der Effekt zugleich darin besteht, »das Funktionsgetriebe des Organismus wieder zu einem normalen zu machen«. Nach DRIESCH sind somit nicht die auf Lichteinfall erfolgenden Richtungsbewegungen, wohl aber die Lichtstimmung, nicht das Transpirieren, die Wärmebildung an sich, wohl aber ihre Abhängigkeit von Faktoren der Außenwelt, streng gesprochen, ihr (quantitatives) Verändertwerden durch diese Faktoren als R. zu bezeichnen.

Es sind zwei Fälle von organischen Regulationsgeschehen möglich: die Organisations- und die Adaptationsregulation; jene stellen die gestörte Form, diese das gestörte Angepaßtsein wieder her. Über eine weitere Klassifizierung der R. s. in DRIESCH, l. c., S. 98. (*L.*)

Reif s. Epidermis.

Reifholz s. Kernholz.

Reihenkambium. Wenn in den kollateralen Bündeln der Gymnospermen und Dikotylen die Einschaltung der tangentialen Zellwände im Kambium so regelmäßig erfolgt, daß die durch die Tätigkeit des Kambiums gebildeten Holzelemente in parallelen Reihen liegen, so spricht man von einem R. (*P.*)

reine Linie. JOHANNSEN (Über Erblichkeit in Populat. u. reinen Linien, Jena 1903) stellte exakt fest, daß eine Typenverschiebung durch Selektion nur scheinbar möglich ist, die Abkömmlinge eines sich selbst befruchtenden Individuums geben dabei eine »reine Linie«. Dabei bringt natürlich jedes homozygotische (s. d.) Individuum stets Pflanzen vom gleichen Genotypus (s. d.) wie die Eltern hervor, während Heterozygoten aufspalten müssen. Vgl. die beigefügte Fig. 274. (*T.*)

reiner Zweig = Klon, s. d.

Reinigung: als R. bezeichnet man das Absterben der unteren Zweige bei Bäumen. Sie tritt bei vielen Bäumen infolge Beschattung durch die Nachbarn in dichtem Stande ein, bei anderen auch in Einzelstellung durch den eigenen Kronenschatten (vgl. akropetaler Asttod). (*L.*)

Reinkultur: Als Reinkultur bezeichnet man lebende Anzuchten einer bestimmten Art von Mikroorganismen auf keimfreien Substraten, von denen der

Zutritt fremder Keime sicher ausgeschaltet ist. Die Herleitung von Reinkulturen hat in der Regel zur Voraussetzung, daß sich die Entwicklung und Vermehrung des betreffenden Organismus von einer Zelle ausgehend beobachten läßt. Dies ist verhältnismäßig leicht bei den größeren einzelligen Organismen, den Sproß- und Fadenpilzen, möglich. Hier ist die Methodik der Reinkultur schon frühzeitig von DE BARY und BREFELD ausgebildet worden, indem aus einzelnen Sporen in Tropfen steriler Nährlösung auf Objektgläsern bzw. in feuchten Kammern unter dauernder mikroskopischer Kontrolle kleine Kolonien hergeleitet und diese zur weiteren Aussaat verwendet werden. (L. S. SHOUTEN.) BREFELD hat für diese Zwecke zuerst eine klare Nährlösung und aus dieser gelatinierte Substrate hergestellt. Mit Hilfe der letzteren wurde dann zuerst durch KOCH eine Isolierung der in Flüssigkeit verteilten Bakterienkeime ermöglicht und damit die methodische Grundlage der modernen Bakteriologie geschaffen: die aus der in der erstarrten Nährlösung vereinzelten Bakterienzelle (Fig. 275b) herangewachsenen Kolonien bilden den Ausgangspunkt der Reinkultur. Auch durch fraktionierte Aussaat des auf der festen Oberfläche eines erstarrten Nährsubstrates verriebenen bakterienhaltigen Materials können Kolonien aus isoliertem Keime gezogen werden. Die Herleitung von Reinkulturen aus einer Bakterienzelle unter mikroskopischer Kontrolle gelingt nach dem Tuscheverfahren von BURRI (Jena, G. Fischer, 1909), bei welchem die Bakterienzelle mit Hilfe der Tuschepartikelchen sichtbar gemacht wird. Von dem in der Tuscheaufschwemmung verteilten Bakteriengemisch werden mit Hilfe einer Tuschefeder kleine Punkte auf eine Gelatineplatte übertragen und die Reinkultur von solchen Kolonien hergeleitet, die aus Tröpfchen mit einer Zelle entstanden sind. Ähnliche Verfahren sind zur Einzelkultur der Hefen ausgebildet worden. Bei Bakterien haben Kulturen auf künstlichen Nährböden eine ganz hervorragende Bedeutung und sind zur Unterscheidung der einzelnen Arten nicht zu entbehren. Als Nährböden werden vorzugsweise verwendet: Fleischwasserpeptongelatine, Fleischwasser-Agar, Blutserum (erstarrt), gekochte Kartoffeln, Hühnereiweiß, Milch, Bouillon, Pflanzenaufgüsse, seltener und mehr zu physiologischen Versuchen Lösungen von Nährsalzen. Das Wachstum der einzelnen Arten auf diesen Nährböden in Platten-, Stich- und Strichkulturen, in Bouillon usw. ist oft so charakteristisch, daß die Art danach bestimmt werden kann. Die Plattenkulturen (Fig. 275b) dienen ferner dazu, die einzelnen Arten aus einem Gemenge zu isolieren. Wenn eine geringe Menge (1 ccm) verflüssigte Nährgelatine mit einer Spur des Bakteriengemenges vermischt und auf sterilisierte Glasplatten ausgegossen wird, so werden die einzelnen Bakterienkeime beim Erstarren der Gelatine räumlich voneinander entfernt fixiert. Sie vermehren sich rasch durch Teilung und wachsen in wenigen (2—6) Tagen zu kleineren oder größeren, dem

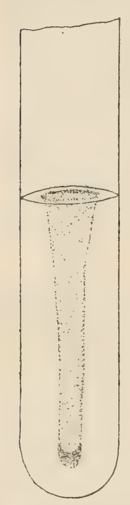


Fig. 275 a. Stichkultur von *Micrococcus pyogenes aureus*. (Nach MIGULA.)

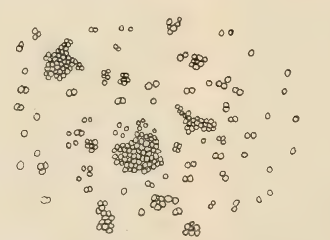


Fig. 275 b. Plattenkultur (Reinkultur) von *Staphylococcus pyogenes aureus*, 1000/1. (Nach MIGULA.)

bloßen Auge kaum bemerkbaren Bakterienmassen heran, die Kolonien genannt werden. Überträgt, impft man eine geringe Menge dieser Bakteriensubstanz mit sterilisiertem Platindraht in ein mit Watte verschlossenes Reagenzgläschen, welches frischen sterilen Nährboden enthält, so entwickelt sich die Bakterienart als Reinkultur in diesem Gläschen weiter. Ist der Nährboden (Gelatine, Agar) in dem Gläschen mit schräger Oberfläche erstarrt, so streicht man mit dem keimhaltigen Platindraht über die Oberfläche weg und erhält eine Strichkultur; ist er mit gerader Oberfläche erstarrt, so sticht man den Platindraht senkrecht in den Nährboden hinein und erhält eine Stichkultur (Fig. 275a). (Nach MIGULA, in E. P. I. 1a. S. 9.) Die Anzucht der höheren Pilze erfordert Reinkulturen von größerem Umfange, besonders wenn es sich um die Aufgabe handelt, die Pilze bis zur Fruktifikation durchzuführen. So gelang FALCK (Beitr. z. Biol. 1902) eine Reinkultur von *Polyporus raporarius* auf Nähr-Agar-Agar in einem Glaskölbchen. In solchen Kulturen kann steriles Sporenmaterial von Basidiomyceten aufgefangen werden. Vgl. unter Nährboden. (*F.*)

Reinzucht = Reinkultur s. d.

Reiszellen s. Grasepidermis.

reitende Blätter s. Knospenlage.

Reiz, Reizursache, Reizanstoß. (Der Reizbegriff wurde in die Pflanzenphysiol. im wesentlichen von SACHS und PFEFFER eingeführt.) Ganz allgemein definiert verstehen wir unter Reizen »gewisse, von bestimmten Erfolgen begleitete Einwirkungen auf lebende Organismen«. (SEMON, Der Reizbegriff in Biol. Z., XXX, 1910, S. 182.) Daß also ein Geschehen als Reiz wirkt, ist nur aus der Wirkung auf den lebenden Organismus, der Reaktion (s. d.), zu erschließen. Die objektiv wahrnehmbare Reaktion (Endreaktion) braucht sich jedoch keineswegs an der unmittelbar gereizten Stelle zu manifestieren, sondern kann auch an entfernten Stellen, den Erfolgsorganen, nachweisbar werden. Die primäre Veränderung der gereizten Substanz, deren sekundäre Folge die objektiv wahrnehmbare Veränderung am Erfolgsorgan ist, bezeichnet man als Erregung (s. d. u. unter Empfindlichkeit). Der Erfolg der Reizwirkung oder Reizung äußert sich also stets in der Erregung. Auch bei Konstanz der äußeren Bedingungen herrscht nichtsdestoweniger keine absolute, sondern höchstens eine relative Erregungslosigkeit oder ein relativer Indifferenzzustand; denn ein gewisser Erregungszustand (Tonus) ist schon durch die nie fehlenden inneren Reize, welche u. a. im Gefolge der Stoffwechseltätigkeit auftreten müssen, bedingt. Auch die gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Teile eines Organismus, die Positionsreize, veranlassen bestimmte Erregungen (morphogenetische Erregungen, SEMON, Mneme, 2. Aufl., S. 236). Alle gleichzeitigen Erregungen (Einzelerregungen) bilden den simultanen Erregungskomplex (SEMON).

Der Reiz bedingt somit streng genommen nicht eine Erregung, sondern die Änderung eines Erregungszustandes oder allgemein gesagt: der veränderten energetischen Situation (s. d.) entspricht ein in bestimmter Hinsicht veränderter Erregungszustand. Reiz ist somit im Anschlusse an SEMON zu definieren »als diejenige aus der elementarenergetischen Situation resultierende Bedingung, deren Auftreten, Dauer bzw. Verschwinden bei Erfüllung der allgemeinen Bedingungen, das Auftreten, die Dauer bzw. das Verschwinden einer Einzelkomponente der

erregungsenergetischen Situation, einer Einzelerregung, im Gefolge hat«. Während nach SEMON der veränderten Bedingung eine veränderte Erregung entspricht, herrscht in der Regel auf Seiten der Physiologen im Anschlusse an PFEFFER die Vorstellung vor, daß die Veränderung eines Faktors der Umgebung selbst eine Erregung bedingt; in diesem Sinne ist die Veränderung, nicht die »veränderte Situation« als R. aufzufassen. Als Reiz (Reizursache, Reizanstoß) kann somit, entsprechende Sensibilität vorausgesetzt, jede Veränderung einer äußeren (oder inneren) Bedingung wirksam werden. Die unmittelbare Ursache, welche eine Veränderung des sensiblen Plasmas und damit die Reizung bedingt, der Reizanlaß, kann von der Reizursache wesentlich verschieden sein. So wirkt z. B. die Lageveränderung eines Organs als R.-ursache während (vom Standpunkte der Statolithentheorie) der Druck der Statolithenstärke auf die Hautschichte des Plasmas den Reizanlaß darstellt. (Vgl. Reizvorgang.)

Den Reizbegriff nur auf Änderungen der Außenfaktoren einzuschränken, wie es häufig geschieht, ist nicht gerechtfertigt. Ebensowenig dürfte es sich empfehlen, die Reize den »Lebensbedingungen« gegenüberzustellen, da sich zwischen beiden Erscheinungen keinerlei Grenze ziehen läßt. JOST unterscheidet zutreffender zwischen allgemeinen Reizen (= formalen Bedingungen) und speziellen R., welche die jeweilige spezielle Reaktion veranlassen.

PFEFFER stellt »in bezug auf die notwendigen und entbehrlichen Reizwirkungen und die sichtbaren Erfolge« folgende Typen auf:

A. Beschleunigungs- und Hemmungsreize, sofern nur die Schnelligkeit des Wachstums modifiziert wird. Durch ungleiche Beeinflussung des Wachstums in antagonistischen Flanken werden Krümmungen ausgelöst.

B. Formative oder morphogene Reize (s. unter form. R.).

Nach der Art der Einrichtung läßt sich folgende Unterscheidung treffen: A. Direkte oder unmittelbare Reize, sofern das Agens direkt auslösend wirkt. B. Stimmungs- oder Umstimmungsreize. Das Agens verschiebt die innere Disposition und erzielt dadurch den Erfolg. C. Korrelative Reize. Der Erfolg kommt dadurch zustande, daß gleichzeitig oder allein eine direkt nicht betroffene Funktion modifiziert, ausgeschaltet, eingeschaltet oder umgeschaltet wird. Infolge der wechselseitigen Verkettung im Organismus werden übrigens bei einem jeden Eingriff korrelative Aktionen erweckt, die aber nicht in allen Fällen zu einer auffälligen Beeinflussung der Wachstumstätigkeit führen.

Bei allen angeführten Typen kann es sich weiter handeln um a) allseitige, homogene oder diffuse Reize und b) einseitge, richtende oder orientierende R. Ferner um transitorische, rückregulierende oder Übergangsr. (d. h. durch plötzlichen, vorübergehenden Bedingungswechsel erzielt) oder um stationäre = permanente (dauernde) R. (Nach PFEFFER II, S. 85.) Hierher sind auch die intermittierenden, d. h. in Intervallen wirkenden R. zu stellen.

Nach dem Effekt unterscheidet man motorische (tropistische, taktische, phobische usw.), sekretorische R., Orientierungsr. u. a. R. (S. unter den Terminus f. d. jeweiligen Effekt.)

MASSART (Biol. C. 1902, S. 16) gibt auf Grund der Natur der Reize folgende Übersicht.

A) Innere Reize (auch interne, korrelative, mutualistiche Reize genannt.)

1. Altersreize (Chrono-): Diese Erscheinungen spielen sich nur in einem bestimmten Zeitpunkte des Lebens ab, sind daher durch Reizungen bedingt, welche nur in diesem bestimmten Zeitpunkte vorhanden sind. So wechselt oft

die Stellung der Blätter mit dem Alter, z. B. bei *Yucca*. Ein anderes charakteristisches Beispiel für den Einfluß des Alters wird durch die Wickelranken der *Bryonia* geliefert, die keine Stütze erfaßt haben, welche also von außen nicht erregt worden sind, und die sich dennoch mit eintretendem Alter korkzieherartig einrollen.

2. Formreize (Morpho-): Hierbei ist hingewiesen auf: a) Einfluß der Spitze (Akro-) z. B. auf die Lage der Seitenwurzeln. — b) Polaritätsreize (Polo-): s. Polarität. — c) Krümmungsreize (Kampto-): Sobald ein pflanzliches Organ, welches sich z. B. unter dem Einflusse der Schwere gekrümmt hat, diesem Reize entzogen wird, bevor die Krümmung endgültig fixiert ist, so sieht man sie wieder vollständig verschwinden. Der gekrümmte Teil hat also einen Reiz erzeugt, auf den das Organ durch seine Wiederaufrichtung reagiert. (Vgl. Autotropismus.)

B) Äußere Reize (externe R.). Diese können in 3 Gruppen geteilt werden: mechanische, physikalische und chemische.

1. Mechanische Reize: Diese Gruppe umfaßt alle jene Reize, welche durch direkte Einwirkung eine Verschiebung des Organismus herbeizuführen streben. Je nach dem einwirkenden Agens unterscheiden wir: a) Schwerkraftsreize (s. Geotropismus), — b) Flüssigkeitsreize (s. Rheotropismus). — c) Kompressionsreize (z. B. Piezotropismus usw.), — d) Berührungsreize = haptische Reize (s. Haptotropismus), — e) Erschütterungsreize (Siotropismus, s. unter Stoßreizbarkeit.), — f) Zugreize (Elkotropismus usw.).

2. Physikalische Reize: Beinahe alle physikalischen Kräfte können bei den nervenfreien Lebewesen Reaktionen ausüben. Eine Ausnahme besteht nur für den Magnetismus. Wir unterscheiden also: a) Lichtreize = photische R. (vgl. Phototropismus usw.), — b) Dunkelheitsreize (Skototropismus usw.): Ein solches Phänomen tritt z. B. bei der Dunkelstellung der Chloroplasten zutage (vgl. Chloroplastenbewegungen), — c) Wärmereize = thermische Reize (s. Thermotropismus), — d) Kältereize (Kryotropismus usw.), — e) Hertzsche Wellen (Hertzotropismus usw.): So führt nach Hegler (Sitzb. Sächs. Ges. Wiss., 1891, S. 638) *Phycomyces* eine Krümmung aus, die ihn von der Quelle der Schwingungen entfernt, — f) Elektrizitätsreize oder galvanische Reize (Elektrotropismus usw., auch Galvanotropismus). — g) Osmotische Reize (Tonotropismus usw.), vgl. Osmotropismus bzw. Chemotropismus.

3. Chemische Reize: D. h. jene, bei denen die chemischen Eigenschaften der Substanzen — mit Ausschluß ihrer mechanischen oder physikalischen Eigentümlichkeiten — allein im Spiele sind. Massart empfiehlt hier die allgemeine Bezeichnung Chimio (-tropismus, -taxis usw.). Vgl. unter Chemotropismus. Hier sind hervorzuheben: a) Sauerstoffreize (Aëro-), — b) Reize durch Alkalien (Alkalio-) und Säuren (Oxy-), — c) Narkotische Reize (Narko-), — d) Wasserreize (Hydro-). Vgl. unter formative Reize und formative Wirkungen.

Unter den pathogenen Reizen unterscheidet Küster destruktive R., welche die Wirkung eines störenden Faktors haben, der in die zur normalen Entwicklung erforderliche Bedingungssumme nicht paßt, und heteromorphotische Reize, spezifische Reize, durch die das Plasma zu Neubildungen befähigt wird. (Flora Bd. 87, 1900 u. Biol. C. 1900, S. 543.). (*L.*)

Reizanlaß, -anstoß s. Reiz.

Reizaufnahme = Reizperzeption.

Reizbarkeit s. Empfindlichkeit.

Reizbeantwortung = Reizreaktion s. unter Reaktion.

Reizbewegungen (aktive oder vitale Bewegungen) nennt man im Gegensatz zu den physikalischen Bewegungen diejenigen Bewegungserscheinungen, welche durch Reize ausgelöst werden. Gewöhnlich wird der Begriff R. auf die paratonischen oder aitionomen Bewegungen (Rezeptionsbewegungen), also auf die durch äußere Reize veranlaßte Bewegungstätigkeit eingeschränkt, doch liegt kein ersichtlicher Grund vor, die durch innere Reize bedingten spontanen oder autonomen Bewegungen nicht auch zu den Reizbewegungen zu stellen.

Nach der Bewegungsmechanik unterscheidet man Nutations-, Variations- und lokomotorische Bewegungen. (S. unter den spz. Terminis.) (*L*).

Reizdauer s. Reizstärke.

Reizerfolg s. Reizvorgang und Reaktion.

Reizfeld. Von der Betrachtung des Geotropismus orthotroper Organe ausgehend, findet Noll (Herterog. Induktion, 1892, S. 19), daß eine Wachstumsförderung eintritt, »wenn die Gravitation zentrifugal in den Radius eines Raumes wirkt, welcher nach der Außenseite des Organes orientiert ist«. Diesen Raum bezeichnet Noll in Anlehnung an den Begriff »Gesichtsfeld« als Reizfeld (in bezug auf die ausgelöste Reaktion). Das Rzf. für Wachstumsförderung wäre somit nach außen, für Wachstumshemmung nach innen orientiert. Nolls Bemühungen, die tropistischen Reizvorgänge durch die Konstruktion entsprechender Reizfelder (Reizfeldertheorie) dem Verständnisse näher zu bringen, haben sich als wenig fruchtbar erwiesen u. können als überholt bezeichnet werden. (*L.*)

Reizgewöhnung s. Ermüdung.

Reizgradient. (Nach A. Pütter, Vgl. Phys., Jena 1911, S. 500.) Die Änderung einer Größe auf die Einheit des Weges oder der Zeit bezeichnet man als den Gradienten der Größe. Nur wenn ein Gradient bestimmter Größe vorhanden ist, kann eine Reizwirkung zustande kommen. In dem Felde irgend einer Kraft bestehen sämtliche Gradienten und wenn sich ein Organismus in einem solchen Felde bewegt, kommt er in verschiedenen Zeiten in Punkte verschiedenen Potentials, d. h. es besteht in bezug auf den Organismus derselbe Zustand, als ob bei ruhendem Körper die Kraft, welche den Reiz repräsentiert, einen zeitlichen Gradienten hätte. Für gewisse Reizvorgänge sind aber in der Natur physikalische Gradienten nicht vorhanden. So ist z. B. die Gravitation als eine für physiologische Bedingungen konstante Größe zu bezeichnen, wirkt aber nichtsdestoweniger als Reiz. Dasselbe gilt u. a. für alle diffusen Reize. Pütter führte daher den Begriff physiolgischer Gradient ein: Wir verstehen hierunter den Unterschied im physiologischen Zustande der räumlich unterschiedenen Teile eines Organismus bei der Einwirkung einer Kraft (eines Reizes), die physikalisch betrachtet, auf alle Teile eines Organismus mit derselben Intensität, also ohne physiologischen Gradienten wirkt. Diese Unterschiede im physiologischen Zustand, die physiologischen Gradienten, können ohne irgendwelche Hilfseinrichtungen dadurch zustande kommen, daß die Beschaffenheit der Organismen von Raumteil zu Raumteil wechselt, daß, mit andern Worten, die Reizbarkeit der einzelnen Elemente verschieden ist. Es können aber auch verschiedene Hilfseinrichtungen vorhanden sein, durch welche phys. Grad. geschaffen werden. (*L.*)

Reizgipfel s. Empfindlichkeit.

Reizkette s. Reizvorgang.

reizleitendes Gewebesystem der Sinnpflanze. S. Reizleitungssystem.

Reizleitung. Zur Vermittlung eines aufgenommenen Reizimpulses an den Ort der Reaktion bedarf es der R. oder Reiztransmission, die auch bei Einzelligen angenommen werden muß, insbesondere aber dort augenfällig wird, wo eine lokale Sonderung von Perzeptionsorgan und Reaktionszone vorhanden ist. Dabei kann der Reizanlaß als solcher weiter geleitet werden wie bei *Mimosa pudica*, wo sich nach erfolgter Reizung eine hydrostatische Druckdifferenz vom Perzeptionsorte weiter verbreitet und an entfernter Stelle eine Reaktion auslösen kann oder es wird — wie es die Regel ist — ein Erregungsimpuls weiter geleitet (Erregungsleitung). Als Reizleitungsbahnen kommen entweder lebende Zellen in Betracht (plasmatische R.) wobei wahrscheinlich Plasmodesmen für die Herstellung der Kontinuität der Protoplasten von besonderer Bedeutung sind oder die R. ist von der Anwesenheit lebender Zellen unabhängig und kann sich über abgetötete Zonen erstrecken, wie es bei Mimosa der Fall ist. (S. die Monographie der Reizleitungsvorgänge von FITTING, Erg. d. Phys. 1905/6.) (*L.*)

Reizleitungsgeschwindigkeit, der von der Erregung in der Zeiteinheit zurückgelegte Weg. (*L.*)

Reizleitungssystem. Wie HABERLANDT zeigte, werden die Stengel, primären und sekundären Blattstiele sowie die Spreiten der Fiederblättchen von *Mimosa* von einem ausschließlich im Leptom der Gefäßbündel verlaufenden kontinuierlichen stark turgeszierenden Röhrensystem durchzogen, welches auf hydrodynamischem Wege die Weiterleitung von Berührungsreizen vermittelt. In diesem R. oder reizleitenden Gewebesystem sollen sich Drucksteigerung und Druckverminderung pulswellenartig fortpflanzen. Vgl. HABERLANDT, l. c., S. 581ff. Siehe dagegen LINSBAUER, B. D. B. G., 1914, S. 609. (*P.*)

Reizmenge. Nach FRÖSCHEL (S. Ak. Wien, Bd. 117, 1908 u. 118, 1909) und BLAAUW (Rec. des travaux bot. néerl. V, 1909) ist für Licht- und Schwerkraftreize das Produkt aus Intensität des Reizes und Präsentationszeit, i. e. die während der Reizdauer wirksame Reizmenge, konstant. (Vgl. auch PEKELHARING, Rec. trav. bot. Néerl. VII, 1910.) (Reizmengengesetz.) Das Gesetz gilt nur für »Minimalreize«, d. h. solche, die eben noch eine Reaktion auslösen. Da $x \cdot y =$ Konst. der Gleichung der gleichseitigen Hyperbel entspricht, läßt sich das Gesetz graphisch durch diese Kurve zur Darstellung bringen; (daher auch die für dieses Gesetz eingeführte Bezeichnung Hyperbelgesetz [FRÖSCHEL]). Der reziproke Wert der eben noch wirksamen Reizmenge kann daher als Maß für die Empfindlichkeit verwendet werden (s. unter Empfindlichkeit). ARISZ (Rec. trav. bot. Néerl. 1915) unterscheidet neuestens zwischen »Produktregel« und »Energiehypothese«: diese stellt eine Beziehung her zwischen Reizstärke und Perzeption, jene zwischen Reizstärke und Reaktion.

Die Reaktionsgröße und Reaktionszeit sind der Intensität und Dauer des Reizes keineswegs proportioniert; das gilt nicht nur für die Fälle, in denen jeder überhaupt wirksame Reiz die maximale Reaktion auslöst, sondern ganz allgemein für alle Reizvorgänge, insofern als durch eine Verlängerung oder Verstärkung des Reizes über ein gewisses Maß hinaus die Reaktionszeit und der Reaktionseffekt nicht gesteigert werden können. (*L.*)

Reizmittel: Unter R. versteht ROTHERT allgemein dasjenige Agens, (Stoff, Kraft oder Vorgang), welches eine Reizerscheinung hervorruft, also z. B. einen spezifisch reizenden Stoff (Reizstoff) bei Chemotaxis, Chemotropismus, bei den durch chemische Substanzen bewirkten Reizerscheinungen der Insektivoren usw. —, ferner Licht, Wärme, den galvanischen Strom usw. bei verschiedenen anderen Reizerscheinungen. (*L.*)

Reizmodalität. Im Anschluß an die von HELMHOLZ eingeführten Begriffe der Modalität und Qualität der Empfindung, können wir auch Reizmodalitäten und Reizqualitäten unterscheiden. Zu einer R. werden alle Reize gerechnet, die auf dieselbe Energieform zurückgehen; als solche kommen in Betracht: 1. strahlende Energie (Elektriz., Licht, strahlende Wärme); 2. mechanische Energie (Gravitation, Druck); 3. die Wärmeenergie; 4. chemische und 5. osmotische Energie. Diese verschiedenen Modalitäten gelten für alle Formen lebender Substanz. Innerhalb jeder Modalität sind mehrere Qualitäten möglich, die aber selbst für nahestehende Organismen verschieden ausfallen können. Da sich qualitativ gleiche Reize gegenseitig nach dem WEBER-FECHNERschen Gesetze (s. d.) abstumpfen, ist die prinzipielle Möglichkeit gegeben, die für einen bestimmten Organismus in Betracht kommenden Qualitäten fallweise zu ermitteln. (*L.*)

Reizperzeption. Unter Perzeption versteht man (PFEFFER, II, S. 359) die ersten physiologischen Wechselwirkungen, mit welchen der Reizprozeß in dem lebendigen Organe anhebt. Im allgemeinen umfaßt die R. die Gesamtheit des sensorischen Prozesses, insbesondere da, wo dieser sich zurzeit nicht in die einzelnen Faktoren zergliedern läßt. Zu diesen Faktoren können aber auch vorbereitende Vorgänge gehören, durch welche der Beginn des physiologischen Reizprozesses vermittelt oder ermöglicht wird. Das ist z. B. der Fall, wenn durch Anschneiden des Stengels von *Mimosa* eine mechanische Wasserbewegung veranlaßt wird, die eine physiologische Auslösung in den Blattgelenken hervorruft. S. auch unter Empfindlichkeit. (*L.*)

reizperzipierende Organe s. Lichtsinnes- und Sinnesorgane, sowie Statolithen.

Reizplasmolyse nennt SCHÜTT (Die Peridineen der Planktonexpedition 1895, S. 110) einen bei Bazillarien und Peridineen beobachteten Vorgang, der in der äußeren Erscheinung der normalen Plasmolyse durchaus ähnlich ist, sich aber von dieser scharf dadurch unterscheidet, daß nicht nach physikalischen Gesetzen durch Lösungen, die unter höherem osmotischen Druck als der Zellsaft stehen, das Abheben des plasmatischen Wandbelegs erfolgt, sondern vielmehr durch alle möglichen Reize, z. B. mechanische Reize (gelinden Druck) ausgelöst werden kann (nach W. BENECKE, in J. w. B., Bd. 35, 1901, S. 554). (*L.*)

Reizqualität s. Reizmodalität.

Reizreaktion s. Reizvorgang und Reaktion.

Reizschwelle s. Reizstärke und Empfindlichkeit.

Reizstärke. Die durch einen Reiz bedingte Erregungsintensität hängt ab von der Stärke des Reizes (Reizkraftgröße [CZAPEK]) und seiner Wirkungsdauer (Reizungsdauer). Sinkt die Intensität unter ein Minimum, so wird trotz langandauernder Einwirkung ebensowenig eine Erregung erzielt, wie bei entsprechend kurzer Einwirkungsdauer. Den beiden maßgebenden Faktoren, Intensitäts- und Zeitfaktor entsprechend, wird man auch zwei

Schwellenwerte (Reizschwellen) zu unterscheiden haben. Die tatsächliche Existenz derartiger »Schwellen« ist jedoch noch strittig. (Vgl. z. B. ARISZ, Rec. trav. bot. Néerl. 1915, S. 189.)

Der Begriff Schwelle wurde zuerst von HERBART (Psych. als Wissensch. I. § 47) geprägt und auf psychische Phänomen angewendet (Bewußtseinsschwelle). Nach FECHNER (Elem. d. Psychophys. II, 14) beruht die Tatsache der Schwelle darauf, »daß die Empfindung nicht bei einem Nullwerte, sondern endlichen Werte des Reizes ihren Nullwert hat, von wo an sie mit steigendem Reizwerte erst merkliche Werte anzunehmen beginnt.« Empfindungsschwelle bezeichnet die Werte, welche erreicht werden müssen, damit die charakteristische Empfindung merklich wird. Reizschwelle ist jene Reizgröße, bei welcher eine Empfindung eben merklich wird oder — objektiv betrachtet — bei welcher eben noch eine Reaktion ausgelöst wird. Es gibt somit zwei Schwellenwerte (Reizschwellen), d. h. Minima, unterhalb derer ein Reiz nicht perzipiert wird: die Zeitschwelle, die kürzeste Zeit, bei welcher eben noch ein Reiz von bestimmter Stärke wirksam wird, und die Intensitätsschwelle, d. h. die geringste Reizkraft, die noch bei entsprechender Einwirkungsdauer zu einer Reaktion führt. Auch unterschwellige Reize wirken jedoch noch verändernd (erregend im weiteren Sinne) ein, wie daraus erhellt, daß intermittierende unterschwellige Reize sich zu einem wirksamen Reiz summieren können (Reizsummation vgl. unter Perzeptionszeit).

Zur Charakterisierung des Empfindlichkeitsgrades ist auch die Kenntnis der Unterschiedsschwelle (Verhältnisschwelle) erforderlich (s. unter Unterschiedsempfindung). Nach FITTING, (B. D. B. G., XXII, 1904, S. 366) gibt es — wie auch aus den obigen Ausführungen erhellt — nicht nur eine Unterschiedsschwelle für die Intensität der Reize, die bisher allein bestimmt wurde, sondern auch (spz. f. die tropistischen Reize) eine solche für die verschiedene Zeitdauer eines Reizes von bestimmter Intensität bei ein und demselben Ablenkungswinkel aus der Ruhelage: die zeitliche Unterschiedsschwelle, ebenso auch für die verschiedenen Winkel, unter denen der Reizanlaß wirkt, die Richtungs-Unterschiedsschwelle. (Diese ist wohl mit der Intensitäts-Unterschiedsschwelle identisch.) Die gelegentlich gebrauchten Termini Erregungs-, Reaktionsschwelle verstehen sich nach dem Gesagten von selbst.

Neben den bisher besprochenen Minimalgrößen oder unteren Schwellenwerten, läßt sich mitunter ein oberer Schwellenwert, d. h. ein maximaler Wert des Reizanstoßes ermitteln, oberhalb welches eine Perzeption nicht mehr erfolgt bzw. der Reiz eine qualitativ verschiedene Reaktion im Gefolge hat.

Gelegentlich seiner Untersuchung über »Summation einzeln unwirksamer Reize« (Arch. f. ges. Phys., 125, 1908) sah sich STEINACH veranlaßt zwischen Einzelreizschwelle und Summationschwelle zu unterscheiden, da nicht jede noch so kleine Reizintensität bei genügend schneller und häufiger Wiederholung sich wirksam summiert. (*L.*)

Reizstoffe s. Nährstoffe.

Reizsummation s. Reizstärke.

Reizung s. Reizvorgang und Empfindlichkeit.

Reizungskette, Reizursache, -verlauf, -verkettung s. Reiz und Reizvorgang.

Reizverkettung s. Reizvorgang.

Reizvorgang nennt man den ganzen Komplex von Vorgängen, die durch einen Reiz (s. d.) ausgelöst bzw. in ihrem qualitativen und quantitativen Ablaufe verändert werden. An einem R. lassen sich verschiedene aufeinander-

folgende Phasen, die Reiz- (auch Reflex-)kette, unterscheiden: die sensorischen Prozesse, d. h. die Vorgänge der Reizaufnahme oder Reizwahrnehmung (vgl. unter Empfindlichkeit, Erregung und Reizperzeption), die duktorischen Prozesse oder Leitungsvorgänge, welche die Weiterleitung der Erregung, die Erregungsleitung oder Reizleitung umfassen und die effektorischen Prozesse, welche die objektiv wahrnehmbare Endreaktion ausmachen: diese kann in Bewegungsvorgängen (motorische Prozesse), in Sezernierung von Stoffwechselprodukten (sekretorische Prozesse) oder anderen physiologischen Vorgängen, wie Lichtproduktion usw. bestehen. Es ist nur eine im Interesse der ökonomischen Forschung gestattete Fiktion, wenn wir Reizvorgänge als vom übrigen physiologischen Geschehen isolierte Prozesse betrachten. In der Tat löst ein Reiz verschiedene Veränderungen aus, die ihrerseits wieder untereinander in einer Wechselwirkung stehen und direkt oder indirekt neuerdings Reizprozesse an unmittelbar benachbarten oder auch entfernten Teilen auslösen können. Solche korrelative oder reflektorische Reizverkettungen (PFEFFER, II, S. 201, 230) sind auch innerhalb der Zelle anzunehmen. (*L.*)

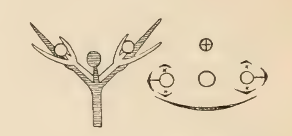


Fig. 276. Aufriß und Diagramm einer Partialinfloreszenz, eines halben Vertizillaster von *Roylea elegans*. Aufriß von vorn. Vgl. Text unter Rekauleszenz. (Nach R. WAGNER.)

Reizwahrnehmung = Reizperzeption s. Reizvorgang.

Reizwirkungen s. Reiz, Reizvorgang und Reaktion.

Rekauleszenz: Von SCHIMPER eingeführter Ausdruck, für das Verwachsen von Achselprodukt und Tragblatt (vgl. Fig. 276). Im Diagramm wird die R. am besten dadurch angedeutet, daß man Achselprodukt und Tragblatt median durch eine Gerade verbindet, wie das im Diagramm in Fig. 277 geschehen ist. In vielen Fällen ist die R. auf die höheren Sproßgenerationen beschränkt, so findet sie sich z. B. in den Scheinwirteln von *Phlomis anisodonta* erst bei Tertian- nnd Quartanblüten. (Vgl. R. WAGNER in Öst. Bot. Ztschr., Bd. 52, 1902, und Z. B. G. Bd. 52. 1902, S. 559.) Ein Fall von R. der Sekundan-, Tertian- und höheren Blüten ist in Fig. 277 dar-

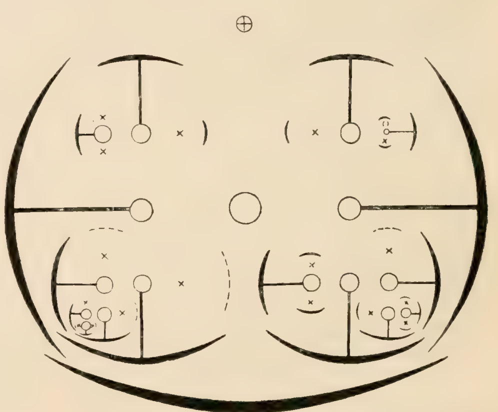


Fig. 277. Diagramm einer seitlichen Infloreszenz von *Aizoon paniculatum*. Näheres im Text unter Rekauleszenz. (Nach R. WAGNER.)

gestellt, er betrifft seitliche Blütenstände von *Aizoon paniculatum* L. (Ann. Naturhist. Hofmuseum, Wien, Bd. 19, 1904, S. 8.) Bekannt und wiederholt dargestellt ist die R. in den Blütenständen mancher Solanaceen (EICHLER, I, S. 108), im übrigen ist die R. sehr verbreitet und kommt in den verschiedensten Familien vor. (*W.*)

Rektipetalität s. Autotropismus.

rektorische Prozesse = regulierende Prozesse im Gegensatze zu duktorischen oder leitenden Prozessen. (Vgl. PRINGSHEIM, die Reizbewegungen der Pflanzen, Berlin 1912.) (*L.*)

Rekurrenz: Hierunter versteht man nach KRAŠAN das Auftreten von Formen (z. B.Blattformen bei Eichen, *Populus*), welche teils an gattungsverwandte Arten ferner Länder, teils an solche früherer Erdperioden gemahnen, also das Auftreten regressiver Formen. Vgl. unter progressive Formen. KRAŠAN, in ENGL. Jahrb. IX, 1888, S. 383.

Relaxationsindex s. Relaxationszeit.

Relaxationszeit; FITTING (J. w. B. 1905, Bd. 41, S. 341: Relaxationsindex [ZIELINSKI, s. u.]) versteht darunter die Zeitdauer, während der »die auf die Reaktion hinzielenden Vorgänge bzw. die Reaktionsvorgänge selbst . . . so weit ausklingen, daß bei intermittierender Wiederholung gleicher Reizungen die Krümmung nicht dauernd verstärkt wird.«. Unter kritischer Zeit versteht ZIELINSKI (Z. f. Bot. III, 1911, S. 87) »diejenige minimale Zeitdauer, die in ihrer Wirkung (Reaktion) durch eine darauffolgende gleichlange gegensinnige Reizung nicht mehr aufgehoben wird.« (Vgl. die Defin. der Begr. Präsentations- und Reaktionszeit.) (*L.*)

Relikt nennt man in einer bestimmten Flora eine Pflanze, die dort nachweislich oder vermutlich den Rest eines früher weiter ausgedehnten Areals bewohnt. Nachweislich Relikt ist z. B. *Taxodium distichum* in Nordamerika. Sehr wahrscheinlich Relikte für Mitteleuropa sind verschiedene Arten von vorwiegend subarktischer Verbreitung, die dort nur zerstreut an ökologisch geeigneten Plätzen, aber nicht selten mit mehreren Spezies ähnlichen Wesens zugleich vorkommen (*Rubus chamaemorus*, *Saxifraga Hirculus*); sie werden verständlich als Reste einer der Eiszeit folgenden psychrophilen Flora. (*D.*)

Remanenz des Reizes nennen BEER, BETHE und von UEXKÜLL die Nachwirkung eines Reizes auf eine spätere durch ähnliche oder andere Reize bedingte Reizbeantwortung. Biol. C. XIX, 1899, 521. Vgl. den umfassenderen Begriff Mneme. (*L.*)

renaszente Stauden s. Stauden.

Reparation (WINKLER) = Restitution (KÜSTER), s. d.

reparative Wurzelsprosse: Hierunter versteht WITTROCK (B. C. XVII. 1884, S. 228), solche Sprosse, die an der Wurzel nur dann entstehen, wenn diese ihres oberen, mit dem normalen Stengelsysteme unmittelbar oder mittelbar zusammenhängenden Teils durch gewaltsame Eingriffe beraubt wurde (Ersatzsprosse).

Replum s. Gynoeceum und Lomentum.

repräsentative Reize. Die Organismen können auf Veränderungen reagieren, welche ihre normalen Lebensfunktionen direkt weder günstig noch ungünstig beeinflussen, die aber mittelbar zu einer solchen günstigen oder schädlichen Wirkung führen; so reagieren Euglenen negativ, wenn das Vorderende allein beschattet wird, obgleich der Lichtmangel erst schädlich wirkt, wenn er die Chloro-

plasten trifft. Die tatsächliche Veränderung repräsentiert eine »möglicherweise dahintersteckende« schädliche oder nützliche Veränderung. JENNINGS (»Das Verhalten niederer Organismen 1910) bezeichnet derartige Reize als repräsentative R. Das Zustandekommen solcher Reizreaktionen denkt sich J. als eine Art mnemischen Effekt. »Wenn ein gegebener Reiz einen physiologischen Zustand *A* induziert und dieser gewöhnlich einen zweiten Zustand *B* zur Folge hat, so wird dieser bestimmte Reiz mit der Zeit sofort die ursprünglich für *B* berechnete Antwort auslösen. Der Organismus wird allmählich auf *A* als Repräsentant von *B* antworten.« (S. 468.) (*L.*)

Reproduktion (nach PFEFFER[1]) II, S. 204): Die Ontogenese ist insofern eine Reproduktionstätigkeit, als die Bildungstätigkeit der Ahnen wiederholt wird. Jedoch muß auch im normalen Entwicklungsgang vielfach Ersatz für absterbende Organe (Blätter, Rinde, Wurzelhaare, Holz, Kutikula usw.) geschaffen werden, und zudem ist die interne Lebenstätigkeit des Protoplasten augenscheinlich mit einer dauernden Zerspaltung und Neubildung verknüpft. Alle diese Vorgänge hängen mit dem selbstregulatorischen und korrelativen Walten zusammen, durch das bei Wegnahme von Organen die Reaktionen hervorgerufen werden, die auf den Ersatz des Fehlenden hinarbeiten. Sofern dieser Ersatz durch Neubildungen, Auswachsen von Anlagen usw. zustande kommt, pflegt man von Reproduktion zu reden, während eine Regeneration dann vorliegt, wenn an einem Organ der hinweggenommene Teil selbsttätig wiederhergestellt wird. Von anderen Autoren, z. B. GOEBEL (I, S. 36) wird Regeneration (vgl. dort!) generell auf alle Ersatztätigkeit angewandt. Mit DELAGE (L'hérédité, 1895, S. 92) kann man im näheren regelmäßige (normale, physiologische) und akzidentelle (abnorme, pathologische) Regeneration und Reproduktion unterscheiden.

Reproduktionsorgane s. Vegetationsorgane.

reproduktives Protonema s. d.

Reservestoffbehälter s. Speichersystem.

Reservestoffe s. Baustoffe.

resinogene Schicht s. Drüsen.

Resinosis s. Harzfluß.

Resorption bezeichnet ganz allgemein die Aufnahme von Stoffen von seiten der intakten lebenden Zellen oder Zellkomplexe. Auf die R. folgt die Assimilation, (s. d.) doch werden keineswegs sämtliche resorbierten Stoffe vom Organismus auch assimiliert, manche können, ohne ihre Natur zu ändern, einfach in der Zelle deponiert werden (Depotstoffe). (*L.*)

Respiration s. Atmung.

Respirationskoeffizient s. Atmungskoeffizient.

Restitution im engeren Sinne oder echte R. wird der bei Pflanzen relativ seltene Fall regenerativer Vorgänge bezeichnet, bei welchen verloren gegangene Teile an der Läsionsstelle durch morphologisch und funktionell genau gleiche Teile ersetzt werden (KÜSTER), so daß also eine »restitutio in integrum« erzielt wird.

---

[1]) Vgl. auch FRANK, Krankh. d. Pflz., 2. Aufl., I. (1895), S. 90 und O. HERTWIG, Zelle u. Gewebe, II. (1898), S. 179.

Der Begriff wird aber von manchen Autoren auch im weiteren Sinne für alle regenerativen Prozesse angewendet. Vgl. unter Regeneration. (*L.*)

Restitutionsphysiologie (DRIESCH) s. Formphysiologie.

Resupination der Blätter. Die Erscheinung, daß Blätter sich invers (d. h. mit ihrer morphologischen Oberseite nach unten gekehrt) orientieren, ist seit langem für *Alstroemeria*, *Allium ursinum*, *Picea*-Arten aus der Sektion Omorica u. a. bekannt. Die Inversstellung kann durch Torsion zustandekommen, indem sich die Blattbasis um n. 180° dreht. (Resupin. s. str.); eine solche einfache oder mehrfache Drehung ohne Lageänderung im Raum tritt bei vielen Monokotylen, insbesondere Gräsern auf. Die Inversstellung kann auch dadurch erreicht werden, daß das Blatt nach der der Ansatzstelle gegenüberliegenden Seite überschlägt. (»Überschlagen« n. F. W. NEGER, Studien üb. d. Resupination d. Bl. Flora, IV, 1912, 102.) S. auch Torsion. (*L.*)

Über R. d. Blüten s. unter Blüte.

resupinate Fruchtkörper der Pilze (Hymenomyceten) sind solche F., deren Hymenium sich an der Oberseite befindet. (*K.*)

Retinosporaform s. Jugendform.

Retortenzellen = Ampullen.

Retrograd = **retrogressiv** = regressiv = rückschreitend.

retrogressive Arten s. Artbildung.

Reuse: Als R. bezeichnet CORRENS den oberhalb des Kessels befindlichen verengten Teil der Perigonröhre in den *Aristolochia*-Blüten, der durch den Besitz der Reusenhaare (s. d.) ausgezeichnet ist. Fig. 278. (Vgl. CORRENS, J. w. B. Bd. 22, S. 162) (*P.*)

Reusenhaare: Als R. bezeichnet CORRENS die die Reuse (s. d.) der *Aristolochia*-Blüte auskleidenden Haare, welche so gebaut sind, daß sie den Fliegen zwar leicht den Eintritt gestatten, aber den vorzeitigen Austritt unmöglich machen. Die in einer seichten Vertiefung sitzenden Haare (Fig. 278) bestehen aus dem in das Gewebe versenkten Fuß, der die Drehung des Haares ermöglichenden schmalen Gelenkzelle und dem steifen Endteil des Haares. Dadurch, daß die Basalzelle des Haargrundes nach drei Richtungen hin exzentrisch erweitert ist, wird eine Arretiervorrichtung geschaffen, welche die Drehung des Haares nur um einen bestimmten Winkel gestattet, so daß das Haar dann quer in die Reuse hinein steht. Dadurch wird der Austritt verwehrt. Im zweiten Blütenstadium schrumpfen die Reusenhaare unter Sinken ihres bedeutenden hydrostatischen Druckes und den Fliegen ist damit der Weg ins Freie eröffnet. Näheres bei CORRENS, J. w. B., 22. Bd., S. 163 ff. (*P.*)

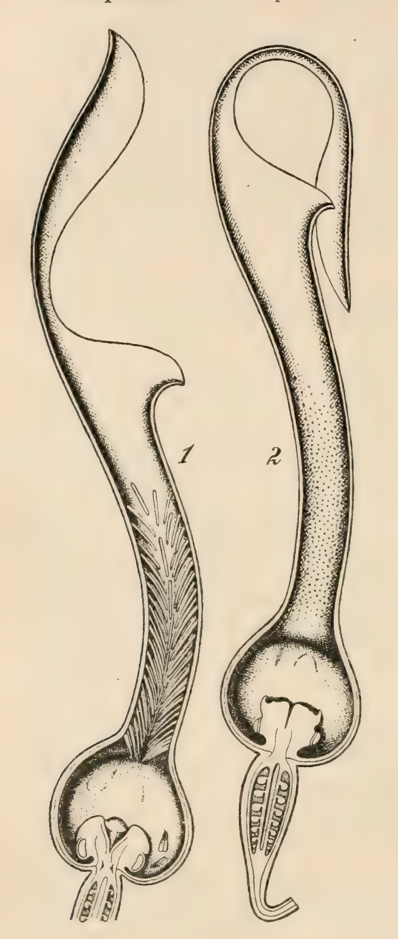
revolute Vernation s. Knospenanlage.

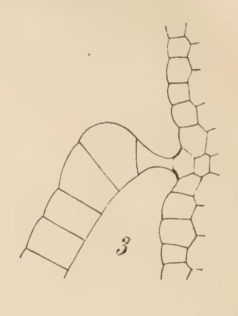
revolutive Nutation s. d.

Revolverblüten heißen nach KERNER, II, 1891, S. 250, solche Blüten, »in welchen innerhalb der allgemeinen Blumenpforte die Mündungen von engen Röhren zu sehen sind, welche sich ganz so wie die Mündungen der Läufe eines Revolvers ausnehmen. Diese Röhren werden in der verschiedensten Weise hergestellt«. Bei *Convolvulus* und *Gentiana* springen die an die Kronröhre angewachsenen Träger der Antheren als Leisten gegen den in der Mitte stehenden Fruchtknoten vor und es wird dadurch die Hauptröhre in vier oder fünf besondere Röhren geteilt. Als weitere Beispiele erwähnt KERNER *Geranium robertianum*, *Linum viscosum*, *Linum*-Arten der Gruppe *Cathartolinum* und *Physalis*. In allen diesen R. sind die Antheren mit der pollenbedeckten Seite so vor die Mündung

der Röhre gestellt, daß die Insekten bei dem Einführen des Rüssels unvermeidlich an sie streifen und sich mit Pollen beladen müssen. (*P.*)

Rezeptakeln s. Receptaculum.





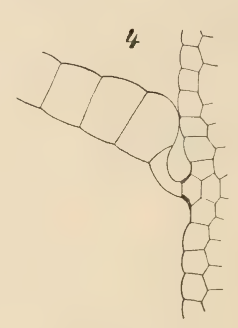


Fig. 278. Kesselfallenblume von *Aristolochia Clematitis*. (Vergr.) *1* Blüte im ersten weiblichen Stadium, Reusenhaare straff, Narbenlappen empfängnisfähig, Antheren noch geschlossen. *2* männliches Stadium, Narbenlappen im Absterben begriffen, Antheren geöffnet, Reusenhaare verschrumpft, Perigonlappen zurückgeschlagen. *3—4* untere Partie der Reusenhaare: *3* Normalstellung. *4* Stellung nach der Arretierung. (*1—2* nach KNY, *3—4* nach CORRENS.)

Rezeption (BETHE, Arch. f. mikr. Anat. L, 1897) = Perzeption oder Reizaufnahme s. Reizvorgang.

Rezeptionsbewegungen s. Reizbewegungen.

rezeptiv s. unter autonom.

Rezeptor im Sinne der Seitenkettentheorie s. Toxin.

Rezeptoren oder **Rezeptionsorgane** (BEER, BETHE, u. V. UEXKÜLL, Biol. C. XIX, 1899, S. 519) = Perzeptions- oder reizaufnehmende Organe: »Je nachdem, ob von einem Rezeptionsorgan aus Zustandsänderungen durch qualitativ verschiedene Reize hervorgerufen werden können oder ob nur eine bestimmte Art von Reizen Wirkungen hervorruft, können die R. in anelektive und elektive geschieden werden. (Eine weitere Einteilung der R.-Organe l. c. S. 520 f.) (*L.*)

rezessive Merkmale s. dominierende M.

reziproke Bastarde s. Bastarde.

R.-G.-T.-Regel (KANITZ, Zeitschr. f. Elektroch. 1907, 707; Derselbe, Temperatur u. Lebensvorgänge, Berlin 1915), eine zweckmäßige Abkürzung für Reaktionsgeschwindigkeit-Temperatur-Regel, welche einer Entdeckung VAN'T HOFFS zufolge (Vorles. üb. theor. u. phys. Chem. I, 1898, S. 223) besagt, daß bei einer Temperaturerhöhung um 10° C die Reaktionsgeschwindigkeit sich verdoppelt oder verdreifacht. Auch für den Organismus gilt oft dieselbe Gesetzmäßigkeit (Bsp. bei C. KANITZ). Da aber die steigende Temperatur den Organismus gleichzeitig mit zunehmender Geschwindigkeit schädigt oder ermüdet, erfolgt vielfach bei biologischen Prozessen ein Absinken der Reaktionskurve, welche infolgedessen den Charakter einer eingipfligen (Optimum-) Kurve annimmt. (Vgl. JOST, Biol. Z. 1906, 220). S. auch unter »Kardinalpunkte«. (*L.*)

Rhachis, die Hauptachse eines Blütenstandes (s. Blütenstand) oder eines fiedrig zusammengesetzten Blattes (bzw. Wedels).

Rheotaxis: Eine, und zwar eine positiv rheotaktische Reizwirkung wurde bisher nur für die Plasmodien der Myxomyceten sicher gestellt (vgl. JÖNSSON, bei Rheotropismus!). Diese bewegen sich auf nassem Fließpapier, über welches ein langsamer Strom von Wasser fließt, oder auf einem anderen Substrate dem Wasserstrom entgegen. Der Reizanlaß liegt in der mechanischen Wirkung des strömenden Wassers. (S. auch STAHL, B. Z. Bd. 42, 1884.) (*L.*)

Rheotropismus (B. JÖNSSON. in B. D. B. G., 1883, S. 521): Die rheotropische Sensibilität ist dadurch charakterisiert, daß durch den einseitigen Angriff eines Wasserstroms die tropistische Reaktion ausgelöst wird. Eine solche positiv rheotropische, d. h. dem Wasserstrom entgegengerichtete Reaktionsfähigkeit besitzen, wie JÖNSSON (l. c.) entdeckte, die Keimwurzeln von *Vicia sativa.* Ferner wies er R. nach für Pilzmyzel, das sich bei *Phycomyces* und *Mucor* negativ, bei *Botrytis cinerea* vorwiegend positiv rheotropisch verhält (vgl. auch Rheotaxis). (S. ferner JUEL, Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 34, 1900; NEWCOMBE, Ann. Bot., Bd. 16, 1902; HRYNIEWIECKI, Rf. Z. f. Bot. I, 1909, S. 775). (*L.*)

rhexolyt (CORRENS) s. Brutorgane der Musci.

Rhipidium = Fächel, s. d.

Rhizidium s. Caulidium.

Rhizinen der Flechten, s. Thallus der Flechten.

Rhizodermis = Wurzelhaut, s. d.

rhizogene Knospen nennt man, nach SADEBECK, E. P. I. 4, S. 533, bei *Equisetum heleocharis* Seitenknospen, die sich nur an den unterirdischen Stengeln

und in den untersten Teilen der oberirdischen Stengel finden und die sich nur auf die Bildung von Wurzeln beschränken und im Gegensatz zu den normalen Seitenknospen keinen Stamm ausbilden, wogegen stets mehr als eine Wurzel in jeder Knospe zur Entwicklung gelangt und ihre Anzahl sogar bis auf sechs steigen kann.

rhizogene Schicht (VAN TIEGHEM) = Perikambium, s. d.

Rhizoiden (Radicellen) der Archegoniaten: Bei den *Musci* und *Hepaticae*, sowie den selbständig lebenden Prothallien der Pteridophyten werden die Funktionen, die bei den höher entwickelten Pflanzen den Wurzeln zugeteilt sind, von bestimmten Haarbildungen, den Rhizoiden, übernommen, welche in ihren einfachsten Formen von Wurzelhaaren kaum zu unterscheiden sind. Da sie vielfach in physiologischer Hinsicht Wurzeln und Wurzelhaare zugleich sind, empfiehlt es sich nicht, die Bezeichnung Wurzelhaar auf sie auszudehnen. — Die R. der Lebermoose und Farnprothallien unterscheiden sich sonst fast nur durch die an ihrer Basis auftretende Querwand von den typischen Wurzelhaaren. Jedes R. repräsentiert so eine einzige schlauchförmige, dünnwandige Zelle. Bei den Marchantien kommen zweierlei R. vor: weitlumige mit glatten Wänden, glatte R., und die sogenannten Zäpfchenrhizoiden, welche sich durch zahlreiche, nach innen vorspringende Zellwandverdickungen auszeichnen. Diese Verdickungen haben die Gestalt von einfachen oder verzweigten Zäpfchen, welche in dicht gedrängter, häufig ausgesprochen spiraliger Stellung von allen Seiten in das Lumen des Schlauches vorragen. Für die etwas weiterlumigen, dünnwandigen Zäpfchenrhizoiden mit fast spiralig gestellten Zäpfchen hat SCHIFFNER die Bezeichnung Spiralzäpfchenrhizoiden vorgeschlagen. Die Zäpfchenrhizoiden stellen nach SCHIFFNER ein für die *Marchantiales* charakteristisches, von der Außenwelt gänzlich unabhängiges Organisationsmerkmal dar. Vgl. SCHIFFNER in Ann. du jard. bot. d. Buitenzorg, 2. Ser., Suppl. III, 1909, S. 473ff. Vgl. unter Protonema. (*P.*)

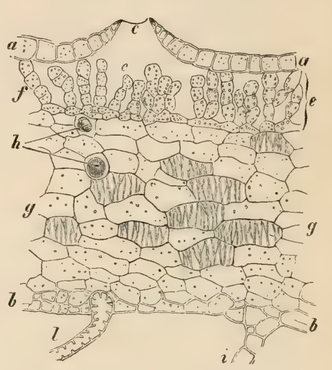


Fig. 279. Querschnitt aus der Frons von *Lunularia cruciata*: *a* dorsale, *b* ventrale Epidermis, *c* einfache Spaltöffnung, *e* Luftkammerschicht, *f* Scheidewände der Luftkammern, *g* chlorophyllfreies, stärkeführendes Parenchym; einige Zellen zeigen netzartige Verdickungen, andere sind von großen Ölkörpern *h* erfüllt, *i* Ventralschuppe vom Schnitte getroffen, *l* Zäpfchenrhizoiden (110/1). (Nach NESTLER.)

Rhizoiden d. Utrikularien. Bei den Utrikularien-Arten hat man mit Rh. oder Krallensprossen eigenartige metamorphosierte Sprosse bezeichnet, die von F. BUCHENAU[1]) entdeckt wurden, später aber von K. GÖBEL[2]) und H. GLÜCK[3]) eingehend studiert worden sind. Sie bilden kleine, wenige Zentimeter

[1]) B. Z. 1865, S. 78.

[2]) K. GÖBEL, Morpholog. u. biolog. Studien an *Utricularia* (Ann. du Jardin bot. Buitenzorg 1890, Vol. IX.).

[3]) H. GLÜCK, Biolog. u. morpholog. Unters. üb. Wasser- u. Sumpfgewächse, Bd. II, S. 66—77.

lang werdende Sprosse (bei *U. neglecta* — 8,5 cm lang), die stets nur — isoliert oder zu mehreren — an der Blütenstandsbasis auftreten, bald isoliert, bald aber zu 2—3, wo sie 8,5 cm lang sein können. Die R. entspringen nie aus der Achsel von Deckblättern und steigen ziemlich senkrecht nach unten zu. Sie bestehen aus einer 1 bis mehrere cm langen Achse, welche in zweizeiliger Anordnung kleine Seitensegmente (= metamorphe Blätter) trägt. Letztere sind mehrfach dichotom geteilt und gehen meist in kurze, oft krallenförmig nach unten zu gebogene Endsegmente aus. Bei allen bis jetzt näher studierten Rh. sind die kleinen Endläppchen dicht mit halbkugeligen, oft zweiteiligen Papillen besetzt.

Nach Ansicht von H. Glück (l. c. S. 75) stellen die Rh. rudimentär gewordene Organe dar, die bei manchen Arten (*U. neglecta*) noch kräftig ausgebildet sind, bei anderen (*U. vulgaris*) sehr schwach und bei wieder anderen (*U. minor*, *U. Bremii*) ganz fehlen. Ihre biologische Funktion (Nahrungsaufnahme aus dem Substrat, Verankerung des Blütenstandes) ist von mehr nebensächlicher Bedeutung.

Außerdem sind für *Ceratophyllum* Rh. beschrieben, die als Haftorgane im Boden dienen[1]). Bekanntlich erzeugt *Ceratophyllum* lange, dünne, verzweigte Sproßachsen welche an zahlreichen Internodien schwach gabelig geteilte Blätter tragen.

Die beschriebenen Rh. von Ceratophyllum sind unterirdische und metamorphosierte Sprosse, welche von den grünen Laubsprossen folgenderweise abweichen: Sie bleiben verhältnismäßig kurz, sind schwach verzweigt oder unverzweigt. Die quirlförmig gestellten Blätter sind im Vergleich zu den Wasserblättern sehr zart, erzeugen nur kleine Stächelchen (während *C. emersum* statt dessen Protuberanzen trägt) und sind außerdem farblos. In anatomischer Hinsicht sei betont, daß das Interzellularensystem äußerst reduziert ist; und ebenso ist das Chlorophyll nur sehr spärlich vorhanden. Offenbar kommt den Rh. von Ceratophyllum die Funktion der Verankerung und zugleich die der Nahrungsaufnahme zu. (*G.*)

Rhizoiden = Rhizidien s. Caulidium.

Rhizoideninitialen s. Brutorgane.

Rhizoidenknöllchen s. Stengelknöllchen.

Rhizoidhyphen s. Thallus der Flechten.

Rhizoidnematogene s. Brutorgane.

Rhizom (vgl. auch Caulidium und Sproß): Charakteristisch veränderte unterirdische Sprosse. Sie werden als Wurzelstöcke oder Rhizome bezeichnet. Mit Hilfe solcher R. überwintern viele der sog. »Stauden«. Im Boden verbleibende Blätter der R. sind, ihrem Aufenthaltsorte gemäß, zu größeren oder kleineren, unter Umständen kaum sichtbaren Schuppen reduziert (Fig. 280 *n*). An solchen Schuppen oder ihren Narben, dem Vorhandensein regelmäßig verteilter Knospen, dem Fehlen einer Wurzelhaube, endlich an ihrem inneren Bau, sind die R. von Wurzeln zu unterscheiden. Meist pflegen aus den R. zahlreiche Wurzeln zu entspringen, in selteneren Fällen können letztere aber auch fehlen und das R. selbst die Funktion der Wurzel übernehmen. Vgl. im übrigen die Fig. 280 und 281.

Rhizomorpha s. Myzel.

Rhizomstauden s. Stauden.

Rhizophor. Mit R. oder Wurzelträger hat man besondere, bis jetzt nur für *Selaginella* bekannte Gebilde bezeichnet; sie entstehen meist paarweise als nackte, kleine, zylindrische Gebilde an den gabelartigen Verzweigungen

[1]) H. Glück, l. c., S. 192 ff.

der Sprosse. Sie selbst entstehen exogen an der Mutterachse, erzeugen aber endogen nahe der Spitze je eine bis mehrere Wurzeln.

Die morphologische Bedeutung der R. ist noch nicht definitiv aufgeklärt; wahrscheinlich handelt es sich da um Sprosse. Hierfür spricht ihre exogene Entstehung und außerdem die Möglichkeit, daß unter Umständen die R. sich in beblätterte Sprosse umbilden. Eine solche Umbildung ist bis jetzt allerdings nur künstlich erzeugt worden, dadurch, daß man die zwei den Rhizophoren benachbarten Gabeläste abschnitt. (Vgl. K. GÖBEL, Organographie, 1. Aufl., S. 437. VELENOVSKÝ, Morphologie I, S. 237, 259 u. 260.) (*G.*)

Rhodoplasten s. Plastiden.

Rhodospermin s. Algenfarbstoffe.



Fig. 280. *Oxalis acetosella:* Horizontales, unterirdisches Rhizom (Katablast), abwechselnd Nieder- (*n*) und Laubblätter (*l*) tragend; an der Unterseite die Wurzeln. (Nach FRANK.)

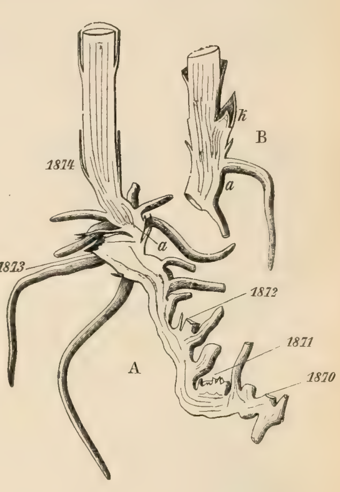


Fig. 281. *Listera ovata: A* schiefes sympodiales Rhizom mit dem 1874er Obersprosse; rückwärts sind die Narben der abgestorbenen, früheren Jahrgänge bezeichnet; vom Rhizom entspringen zahlreiche, dicke Wurzeln; *B* zeigt die Achselknospe *k*, welche jedesmal das Rhizom sympodial weiterbildet und zugleich den nächstjährigen Obersproß erzeugt. (Alles im Längsschnitt.) (Nach FRANK.)

rhythmische Lebensvorgänge, d. h. periodisch ablaufende Prozesse sind ungemein verbreitet. »Der ganze Lebenslauf eines Organismus ist eine rhythmische Wiederholung der Tätigkeit und Ontogenese der Ahnen« (PFEFFER, II, S. 247). Eine Periodizität tritt auch bei Konstanz der äußeren Bedingungen auf (periodische Wachstumsoscillationen, Geißelbewegungen, pulsierende Vakuolen usw.), der Rhythmus ist also autonom, oder er wird durch periodische Veränderungen der bestimmenden Faktoren (Reize) veranlaßt (aitiogener Rhythmus): ein periodischer Wechsel von Temperatur, Licht usw. äußert sich in rhythmischen Erregungen, die ihrerseits wieder

eine periodische Bewegungstätigkeit oder ein anderes periodisches Reizgeschehen auslösen können.

Unter den periodischen Bewegungen (PFEFFER, Period. Bewg. 1875) sind die rhythmischen Schlafbewegungen die bekanntesten. Über diese Rhythmik und die Frage nach der Vererbbarkeit des Rhythmus vgl. die Sammelreferate von JOST (Z. f. B. IV, 1912, S. 643) und FRÖHLICH (Z. f. allg. Phys. XIII, 1911, S. 155); s. auch KNIEP, Würzburg 1915. (*L.*)

Rhythmusdauer: Die progressive Strömung im Plasma der Myxomyceten, i. e. jene, welche mit der Bewegungsrichtung zusammenfällt, dauert im allgemeinen länger an als die regressive Bewegung. Die Gesamtdauer beider Phasen nennt VOUK (S. Ak. Wien, Bd. 119, 1910 und D. Ak. Wien, Bd. 88, 1912) Rh. Sie ist für alle Hauptströme des Plasmodiums in bestimmtem Entwicklungsstadium konstant. (*L.*)

Richtungsbewegungen s. Bewegungen und Reizbewegungen.

Richtungsindex s. Infloreszenzformeln.

Richtungskörper. Eine für zoologische Objekte benutzte Bezeichnung. Bei der Eireife wird in den allotypen Teilungen (s. unter Karyokinese) die übliche Chromosomenreduktion vorgenommen (s. d.). Die unreife »diploide« Eizelle teilt sich aber nicht in vier anfangs gleichwertige Produkte, wie wir das z. B. im Pflanzenreich von der Teilung auch der Makrosporen- (resp. Embryosack-)-Mutterzelle kennen. Im ersten Teilungsschritt wird zwar die Reduktionsteilung durchgeführt, aber dann nur der eine Dyadenkern mit ganz wenig Plasma ausgestoßen. Das gleiche Schicksal erfährt der eine Tochterkern des in der Eizelle verbleibenden (nun haploid gewordenen) Nukleus, die bei der zweiten allotypen Teilung, der »homöotypen«, entstanden sind. Es ist von Interesse, daß es bei diesen tierischen Objekten offenbar nur auf die Elimination der »überflüssigen« Kernsubstanzen ankommt. Die ausgestoßenen Kernanteile mit ihren ganz geringen zugehörigen Plasmamengen nennt man »Richtungskörper«. S. z. B. HAECKER, Allgem. Vererbungslehre 1912. S. 70 ff. (*T.*)

Riefen: 1. = Carinae, s. Karinalhöhle; 2. d. Umbelliferenfr., s. d.

Riesenkerne nennt MOLISCH (B. Z. Bd. 57, 1899, S. 187) die durch ihre bedeutenden Dimensionen auffallenden Kerne der Saftbehälter von *Aloë*-Arten, die eine Länge bis 82 μ bei einem Querdurchmesser von 40 μ aufweisen können. (*L.*)

Riesenkolonien: Die Kultur der Riesenkolonien wird seit LINDNER (vgl. Kryptfl. Brandenb., Bd. 7, S. 10) zur Diagnose der Hefesorten verwendet. Auf die Mitte einer Gelatineoberfläche wird ein kleines Impftröpfchen aufgetragen. Von einem Punkt ausstrahlend entsteht nach einiger Zeit eine mit freiem Auge leicht wahrnehmbare R., deren Form bei jeder Hefe eine andere ist. (*K.*)

Riesenzellen. Zellen, die durch irgendwelche pathologische Einwirkungen weit über das Normalmaß hinauswachsen. So verursachen z. B. gewisse Nematoden (Heterodera) in den Pleromzellen der Wurzeln Riesenzellbildung Fig. 282 (Literatur s. TISCHLER, B. D. B. G. 1901; KÜSTER [1903]; NĚMEC, Problem der Befruchtungsvorgänge u. andere cytolog. Fragen 1910).

Ganz ähnliches kann aber auch durch Wasserüberschuß bei Transpirationshemmung erreicht werden (WÓYCICKI, S. B. Warschauer Ges. d. Wissensch. 1910). Siehe auch hyperhydrische Gewebe. Dem Experimente besonders zugänglich sind gewisse Pilze, bei denen sich durch bestimmte Ionen (so die H.-Ionen) in sauren Medien Riesenzellbildung hervorrufen

läßt (s. KLEBS, Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen, 1896; RITTER, B. D. B. G. 1907, J. w. B. 1913; KÜSTER, Progr. II, 1908, S. 474ff., 488ff.). (*T.*)

Rillen = Valleculae, s. Karinalhöhle.

Rinde. Im Gegensatz zum praktischen Sprachgebrauch des täglichen Lebens, der ebenso wie der wissenschaftliche Sprachgebrauch älterer Autoren die verschiedenartigsten, peripher gelegenen Stammgewebe als R. bezeichnet, unterscheidet die Pflanzenanatomie strenge zwischen primärer und sekundärer Rinde (s. Dickenwachstum). Sie versteht unter p. R. die Gesamtheit des zwischen der Epidermis und dem Gefäßbündelkreise oder den peripher gelegenen Gefäßbündeln liegenden Grundgewebes. Unter s. R. versteht sie dagegen alle durch die Tätigkeit des Verdickungsringes nach außen abgeschiedenen, histologisch sehr verschieden gebauten Gewebeschichten. Im weiteren Sinne wird der Ausdruck s. R. auch für sämtliche außerhalb des Verdickungsringes befindlichen Gewebeschichten gebraucht, so namentlich in der Rohstofflehre und Pharmakognosie. (Über R. im Sinne der Stelärtheorie s. unter dieser; vgl. ferner Außenrinde und Perizykl. (*P.*)

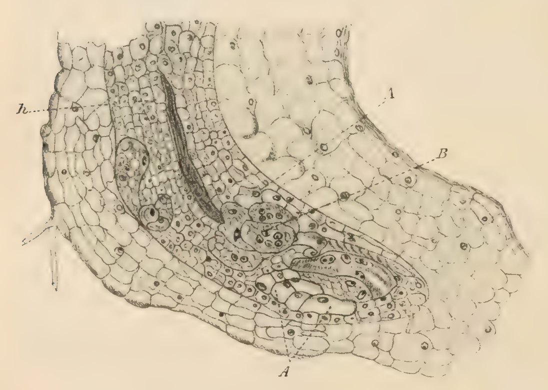


Fig. 282. Riesenzellen im Plerom der Wurzeln von *Circaea*, die durch die Nematode Heterodera (*h*) erzeugt sind. Bei *A* sind die Riesenzellen einkernig, bei *B* mehrkernig. Vergr. 9. (Nach TISCHLER.)

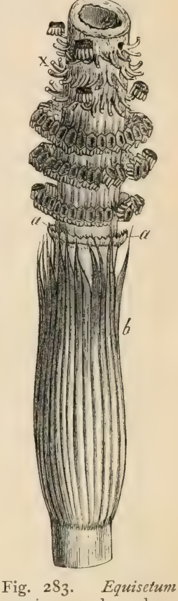


Fig. 283. *Equisetum maximum:* der obere Teil eines fertilen Stengels mit der unteren Hälfte der Ähre: *b* Blattscheide, *a* Ring (Annulus); *x* die Stiele abgeschnittener Sporophylle, *y* Querschnitt der Ährenspindel. (Nach SACHS.)

Rindenbrand s. Brand.

Rindenbündelsystem s. Gefäßbündelverlauf.

Rindengrenze = Phloioterma, s. Endodermis.

Rindenhöckerchen = Lentizellen.

Rindenmarkstrahl s. Dickenwachstum.

Rindenparenchym s. Gefäßbündelverlauf.

Rindenporen = Lentizellen.

Rindenschicht: 1. d. Thallus s. Thallus d. Flechten; 2. d. Bakterien s. Ektoplasma.

rindenständige Gefäßbündel s. Gefäßbündelverlauf.

Rindenwand der Musci s. akroskop.

Ring der Equisetaceen-Sporophylle: Bei den Equisetaceen wird der Übergang der sterilen Blätter eines fertilen Sprosses zu den Sporophyllen in der Regel durch den sog. Ring (Annulus) vermittelt, welcher einen unvollkommenen Blattquirl darstellt (Fig. 283*a*) und den Hochblättern der Siphonogamen vergleichbar ist (nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 533). (*K.*)

Ring: 1. d. Hymenomyceten s. Velum; 2. d. Mooskapsel s. Sporogon d. Musci; 3. d. Sporangien d. Pteridophyten s. d.

Ringelborke s. Periderm.

Ringelung, operative Entfernung des Rindengewebes an einer ringförmig geschlossenen Stelle eines Zweiges. Durch die R. wird die Kontinuität der Phloëmstränge unterbrochen. (*Kst.*)

Ringfasziation: Eine besondere Art der Fasziation, bei welcher der Vegetationskegel in einen ringförmigen Wall umgebildet wird. (*Taraxacum officinale.*) Vgl. NESTLER, in S. Ak. Wien, Bd. CIII, 1894, und DE VRIES II, S. 547.) (*Kst.*)

Ringgefäße s. Gefäße.

Ringholz (ROBINSON) = axiales Holz.

Ringpanzer s. Bacillarien.

ringporige Hölzer: Die Weite der Gefäße variiert nicht nur nach der Holzart, sondern innerhalb des Holzkörpers auch nach der Jahreszeit. Erfolgt bei Hölzern mit Jahresringen die Abnahme des Gefäßdurchmessers vom Früh- zum Spätholze allmählich, wie z. B. bei *Fagus*, *Prunus cerasus*, *Pyrus communis*, so spricht man von zerstreutporigen Hölzern; geschieht sie mehr oder weniger plötzlich, indem auf eine den Jahresring beginnende Zone weiter Gefäße fast unvermittelt erheblich engere folgen, so heißt das Holz ringporig, wie z. B. *Quercus robur*, *Castanea vesca*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Ailanthus* usw. (nach WILHELM in WIESNER, Rohstoffe II, 1903, S. 24.) (*P.*)

Ringtracheen = Ringgefäße s. Gefäße.

Ringzelle s. Antheridien.

Rinnen = Valleculae, s. Karinalhöhle.

Rippe: 1. = Costa, s. Blattnervatur; 2. d. Umbelliferenfr. s. d.

Rispe s. Dibotryen; vgl. Doldenrispe.

Röhrenblätter nennt KERNER, I, 1887, S. 397, immer aufrechte, an dem untersten Ende, dort, wo sie den Stengel oder die Nachbarblätter umfassen, ähnlich den reitenden Blättern der *Iris* scheidenförmig gestaltete, sonst hohle Blätter, die in einen langen Hohlzylinder ausgezogen und oben durch einen Hohlkegel abgeschlossen sind. Eine deutliche Mittelrippe ist nicht zu erkennen; an der gegen die Mittelachse des ganzen Pflanzenstockes gewendeten Seite sieht man manchmal eine seichte Fläche, sonst ist das Hohlblatt ringsum gleichmäßig ausgebildet. Es macht nicht den Eindruck besonderer Widerstandsfähigkeit, dennoch besitzt es, wie alle Röhren, eine relativ große Biegungsfestigkeit und wird selbst bei heftigen Stürmen kaum jemals geknickt (besonders bei *Allium*-Arten).

Röhrenblüte s. Lippenblüte.

Röhrenorgane s. veget. Vermehrung der Hepaticae.

Rohhumus s. Humusböden und Flachmoor.

Rohrsümpfe s. Helophyten.

Rollblätter (KERNER, I, 1887, S. 277): Meist schmallineale, stets starre, an den Rändern hinabgebogene oder mehr oder weniger zurückgerollte Blätter (z. B. bei *Erica*-Arten, *Empetrum*, *Azalea procumbens*). Über ihre Entwicklung (bei *Cassiope*) vgl. LINSBAUER (S. Ak. Wien 1900); daselbst Literatur.

Rosanoffsche Drusen s. Kristallbehälter.

Rosettenstauden s. Stauden.

Rostellum s. Orchideenblüte.

Rostrum der Perithecien = Tubulus, s. Asci.

Rostsporen, die Sporen der Rostpilze oder Uredineen s. Spermatien der Uredinales.

Rotation des Protoplasma s. Protoplasmabewegung.

Rotfäule s. Fäule.

Rotholz: Bei *Picea* und *Abies* kommen an Randstämmen und solchen, die wegen zu großer Nähe von Nachbarstämmen eine einseitig entwickelte Krone tragen, an der stärker bekronten Stammseite, ferner an der Unterseite horizontaler Äste, also an denjenigen Stellen, welche besonders hohen Druckspannungen ausgesetzt sind, eigentümliche dunkel- bis braunrot gefärbte Holzpartien vor, die man als R. bezeichnet. Das R. besteht aus kurzen Tracheiden und bildet breitere Jahresringe als das normale Holz. Nach SONNTAGS Untersuchungen ist es besonders druckfest. (*Kst.*)

rotierende Nutation s. Nutation und Winden.

Rotz oder schleimiger, teigiger Zerfall irgend welcher Pflanzenorgane nach Infektion durch Parasiten; Sclerotinia bulborum ruft auf Hyazinthen den »schwarzen Rotz« hervor; andere Rotzarten sind auf Invasion von Bakterien zurückzuführen. (*Kst.*)

Ruderalpflanzen nennt man die Gewächse, die mit Vorliebe auf stickstoffreichen Böden vorkommen, also auf stark gedüngtem Boden, an Wegrändern und Schuttplätzen u. dgl. Gewiße Familien, wie Chenopodiac., Cruciferen, Solanaceen sind besonders reich an R. (*D.*)

rudimentäre Organe: Wenig differenzierte Gebilde, die am Ausgangspunkt einer fortschreitenden Reihe stehen, bezeichnen wir als rudimentär, unvollkommene Gebilde, die sich aus vollkommeneren zurückgebildet haben, als reduziert. (Nach STRASBURGER, 1904, S. 7.) Mit dieser sprachlich einwandfreien Definition steht aber der Usus im Widerspruche, der gewöhnlich stark rückgebildete, ganz oder nahezu funktionslose Gebilde als Rudimente bezeichnet. Mit Rücksicht darauf und auf den Umstand, daß der Ausdruck reduziert nicht ausreicht, um die verschiedenen Grade der Reduktion zu bezeichnen, ist es möglich, rückgebildete Organe im allgemeinen als reduzierte zu bezeichnen, bis zur Funktionslosigkeit rückgebildete als rudimentäre. Demnach wären z. B. die kürzeren der vier fertilen Staubblätter in der Blüte von *Linaria* reduziert, das fünfte (obere) Staubblatt ist rudimentär. (*v. Wttst.*)

Rudimentation (ROUX) s. aktive Anpassung.

Rückbildung s. funktionslose und rudimentäre Organe.

Rückennaht s. Gynoeceum.

rückenwurzlig s. Embryo.

rückgebildete Organe s. rudimentäre Organe.

Rückkreuzung: Belegung der Narbe einer Bastardpflanze mit Pollen der väterlichen oder mütterlichen Stammform. (*T.*)

rückregulierende Reizwirkungen s. transitorische R.

Rückschläge s. Atavismus und vegetative Mutationen.

Ruheakinet s. Akinet.

ruhende Kerne nennt man solche Zellkerne, die keine Teilungserscheinungen zeigen. Zuweilen werden darunter auch solche verstanden, die sich nicht mehr teilen. Der Ausdruck ist eigentlich irreführend insofern, als von einer wirklichen »Ruhe« gar nicht die Rede zu sein braucht. So haben wir z. B. in den »gereizten« Kernen der Drüsenzellen sehr starke Anzeichen für besondere Aktivität und doch teilen sich die Kerne nicht mehr. (*T.*)

Ruheperioden: Die Vegetationsprozesse werden meist durch Perioden der Ruhe unterbrochen. Dieses Verhalten gibt sich entweder in den Lebenserscheinungen der ganzen Pflanze oder bestimmter Teile, namentlich der zur Fortpflanzung bestimmten Organe zu erkennen. Diese R. sind entweder zufällige und ohne Einfluß auf die weitere Entwicklung, oder sie treten anscheinend mit Notwendigkeit ein und bilden dann vielleicht ein unbedingtes Erfordernis der Weiterentwicklung.

Die Ruhe hängt augenscheinlich mit dem periodischen Wechsel der klimatischen Faktoren zusammen; in unseren Gegenden steht die Vegetation im Winter still (Winterruhe), doch können in manchen Gebieten zwei Vegetationsperioden mit zwei R.p. abwechseln, wobei die Sommerruhe durch den Eintritt einer Trockenperiode bedingt ist, während sich in feuchtheißen Tropengebieten die Pflanzendecke während des ganzen Jahres lebend erhält. (Vgl. übrigens JOST, Sammelref. in Z. f. Bot., IV, 1912, S. 643.)

Übrigens verfallen auch in unseren Gegenden viele Knollen-, Zwiebel- und andere Gewächse in eine Sommerruhe. Schon daraus ergibt sich, daß die R. nicht immer auf ungünstige äußere Lebensbedingungen zurückzuführen ist. JOHANNSEN (Das Ätherverfahren beim Frühtreiben II. Aufl., Jena, 1906) hat daher eine Unterscheidung durchgeführt zwischen Ruhe und gezwungene Unwirksamkeit. Dort tritt ein Stillstand trotz günstiger Bedingungen aus inneren Gründen ein, hier ist die Entwicklung durch äußere Verhältnisse verhindert. In diesem Zustand befindet sich z. B. ein keimfähiges, aber trockenes Gerstenkorn; der Stoffwechsel ist ganz oder fast völlig unmöglich gemacht. Ein frisch geerntetes Korn, daß jedoch trotz Quellung nicht keimt, ist aus inneren Gründen in Ruhe. In diesem Falle ist der Stoffwechsel keineswegs aufgehoben, es können vielmehr unter Umständen bedeutende chemische Umsätze auftreten. Bei manchen Sträuchern (Weiden) klingt die Ruhe schon im November aus, doch verharren sie von da ab infolge der niederen Temperatur in gezwungener Unwirksamkeit. JOHANNSEN unterscheidet drei Ruhephasen: Vor-, Mittel- (auch Haupt-) und Nachruhe. »Die ganze Periode ist der Ausdruck einer Schwingung: abnehmende Austreibfähigkeit — gänzliche Ruhe — zunehmende Austreibfähigkeit.« So sind die Fliederknospen von ihrer ersten Anlage bis zum Hochsommer in Vorruhe, bis Ende Oktober in Mittelruhe, worauf sie allmählich in die Nachruhe eintreten, die Ende Dezember oder Anfang Januar ausklingt.

Durch verschiedene Eingriffe läßt sich die Ruheperiode abkürzen, die Organe lassen sich künstlich treiben (Frühtreiben). JOHANNSEN erzielte ein Frühtreiben durch Äther- oder Chloroformnarkose (Äthertreiben, Betäubungsverfahren l. c.), MOLISCH durch Behandlung mit warmem Wasser (Das Warmbad als Mittel zum Treiben, Jena 1909).[1] (*L.*)

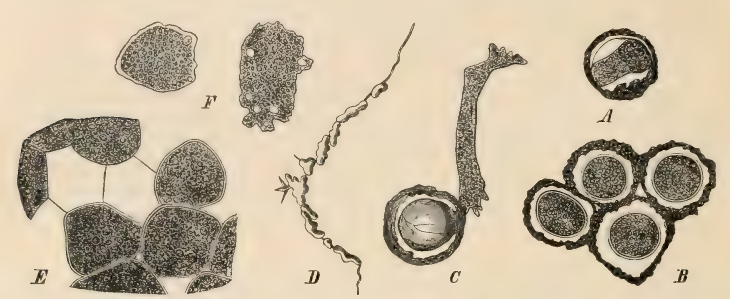


Fig. 284. *A—C Perichaena lycioides: A* Makrozysten, *B* diese aufgequollen vor der Keimung, *C* Plasmodium ausschlüpfend $^{320}/_{1}$). — *D—F Didymium Serpula: D* Sklerotium ($^{1}/_{1}$), *E* Durchschnitt durch dasselbe, *F* Übergang der Sklerotiumzellen in den Amöbenzustand. (*A—C* nach CIENKOWSKI, *D—F* nach DE BARY.)

Ruhezustände der Myxomyceten: Neben den Sporangien, welche die regelmäßige Ruheform der Myxogasteres darstellen, finden sich bei ihnen noch minder regelmäßig auftretende, vorübergehende Ruheformen. Eine solche Bildung können z. B. die Schwärmer von *Perichaena lycioides* und *Chondrioderma difforme* eingehen, wenn sie langsam ausgetrocknet werden; sie runden sich dann kugelig ab und umgeben sich mit einer dünnen Membran (Mikrozysten); sie sind etwas kleiner als die Sporen und haben meist keine Vakuole.

Eine zweite Art von R., die Makrozysten (Fig. 284*A*) (derbwandige Zysten) bildet sich aus jungen Plasmodien unter ähnlichen Verhältnissen, namentlich bei langsamem Austrocknen. Die Plasmodien teilen sich in unregelmäßiger Weise, jeder Teil rundet sich ab, umgibt sich mit einer Wand, die sich bald verdickt und mehrere Schichten bildet (bei *Perichaena* und *Fuligo*).

Eine dritte Art von R. bildet sich aus erwachsenen Plasmodien, indem diese ihre Bewegung einstellen und sich zu knolligen oder strangförmigen Körpern abrunden, die den Plasmodiokarpien ähnlich sehen. Sie sind von fester, fast hornartiger Beschaffenheit und werden jetzt gewöhnlich als Sklerotien be-

Fig. 285. Samen von *Myristica fragrans* im Längsschnitt: *ar* Arillus, *t* Testa, *em* Embryo, *e* ruminiertes Endosperm. (Nach ENGLER.)

[1]) Über weitere Treibverfahren vgl. FR. WEBER, S. Ak. Wien, Bd. 120, 1911; FR. JESENKO, B. D. B. G. 1911; LAKON, Z. f. Bot. IV, 1912; MÜLLER THURGAU u. SCHNEIDER ORELLI, Flora N. F. I, 1910 u. IV, 1912; MOLISCH (mit Radium), S. Ak. Wien 1912; KLEBS, Abh. Akd. Heidelberg 1914; MOLISCH, S. Ak. Wien 1916; WEBER, ebenda 1916.

zeichnet (z. B. bei *Didymium Serpula*, Fig. 284*D*, *Fuligo septica*, *Hemiarcyria rubiformis*) (nach J. SCHROETER, in E. P. I. 1, S. 13). (*K.*)

ruminiertes Endosperm. Ein Nährgewebe, welches durch die hineinwachsende Samenschale teilweise zerklüftet ist. Vgl. Fig. 285.

Runzelblätter (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 51): Xerophile Blätter, die zum Schutz gegen zu starke Transpiration mit starken Runzeln und Vertiefungen versehen sind.

Rußtau: Als solchen bezeichnet man schwarze, rußartige Überzüge, welche von Pilzen aus der Familie der Perisporien (speziell der Gattung *Capnodium*) auf Pflanzenteilen, besonders Blättern hervorgerufen werden. (*K.*)

Rutengewächse (KERNER, ex KIRCHNER, S. 51) sind solche Xerophyten, bei denen die Transpiration durch Reduktion des Laubes eingeschränkt und die Assimilation durch die grünen Stengel besorgt wird. (Vgl. auch Rutensprosse.)

Rutensprosse (nach WARMING, S. 195): Die Sprosse sind rutenförmig, aufrecht, schlank und oft sehr verzweigt; die Blätter sind bei einigen Arten noch recht groß (z. B. *Genista tinctoria*, *Spartium europaeum*) aber fallen meist bald ab und haben bei anderen von Anfang an eine sehr reduzierte Form und keine Funktion. Die Stengel sind stielrund oder tief gefurcht. Wir finden die R. z. B. bei Genisteen, *Casuarina*, *Ephedra*, *Capparis*, *Polygonum equisetiforme* usw.

Rytidoma (H. v. MOHL) = Borke.

S.

saccharophyll s. Stärkeblätter.

Sacellus s. Streufrüchte.

Sachssches Gesetz der Zellteilung: Die Teilungswand einer Zelle steht rechtwinklig auf der Richtung des vorhergegangenen stärksten Wachstums und teilt das Volumen derselben gewöhnlich in Hälften. Die neu entstehenden Teilungswände gehorchen mit anderen Worten, wie ERRERA u. insbes. BERTHOLD (Studien üb. Protoplasmamech., Lpz. 1886) erkannten, den Gleichgewichtsgesetzen von Flüssigkeits- (z. B. Seifen)lamellen, welche unter allen Bedingungen sog. Minimalflächen darstellen. Auch die Zellwände bilden in der Regel solche Flächen »minimae areae«, doch gibt es einzelne unaufgeklärte Ausnahmen. (*L.*)

Sackpusule s. Pusulen.

Sägeblätter (HANSGIRG): Verkieselte, rauhe und harte, oft schneidende Blätter zoophober Pflanzen. (Ex KIRCHNER, S. 51.)

Säulchen der Myxomyzeten = Columella, s. Plasmodium.

Säule 1. = Stele; 2. d. Orchideenblüte s. d.

Säulenfestigkeit s. mechanische Bauprinzipien.

Säulenwurzeln s. Stelzenwurzeln.

Säulenzellen (HABERLANDT) s. Sklerenchymzellen.

Saftblumen: Als S. bezeichnet SPRENGEL an die Bestäubung durch Insekten angepaßte Blumen, welche Honig absondern und zur Bergung, Verwertung und Sicherung des Honigs folgende Einrichtung besitzen.

1. Die Saftdrüsen (Nektarien): dasjenige Organ, welches den Honig bereitet und absondert. (S. Nektarien.)

2. Der Safthalter: Derjenige Teil, der den von der Saftdrüse abgesonderten Saft empfängt und enthält. Häufig ist die Saftdrüse auch zugleich Safthalter.

3. Die Saftdecke: Einrichtungen, welche zwar den Honig den Insekten zugänglich lassen, aber gleichzeitig vor Eindringen des Regens schützen. Dies erfolgt durch Haare, Haarkränze usw. Oder der Honig ist wie bei *Nigella* in eigenen Saftmaschinen mit elastischen Deckeln verborgen, die vom Insekt emporgehoben werden, um zum Safte zu gelangen, aber, wenn das Insekt sie verläßt, von selbst wieder zuschlagen, wodurch das Eindringen von Regen verhindert wird.

4. Das Saftmal: Im Farbenton mit der Grundfarbe der Krone kontrastierende Flecke, Ringe, Linien, welche, da sie stets am Eingange oder auf dem Wege zum Honig angebracht sind, den Insekten als Wegweiser zum Honig dienen. Vgl. SPRENGEL, Das entdeckte Geheimnis usw., 1793 S. 9ff (*P.*)

Saftdecken, Saftdrüsen s. Saftblumen.

Saftfäden = Paraphysen.

Safthalter, -male, -maschinen s. Saftblumen.

Saftperiderm. Als S. bezeichnet WIESNER (Ö. B. Z. 1890, S. 107) jene besonders an Kartoffelknollen günstig zu beobachtenden, zwischen Phellogen und Periderm liegenden saftführenden, lebenden, wenig verkorkten, jungen Peridermzellen, deren ausschließliche Entwicklung durch Kultur in absolut feuchtem Raume zu erzielen ist. Bei trockenen Außenbedingungen geht dieses S. in gewöhnliches Periderm über, ist demnach, wie HABERLANDT und jüngst MYLIUS betonten, nichts anderes als junges, noch nicht vertrocknetes Peridermgewebe. Vgl. MYLIUS in Bibl. bot. Heft 79, 1913, S. 15. (*P.*)

Saftpflanzen = Sukkulente s. Xerophyten.

Saftraum s. Zellsaft.

Saftventile der Nektarien: Als S. bezeichnet BEHRENS, (Flora 1879, S. 243) in der Epidermis mancher Blütennektarien auftretende Spaltöffnungen, denen die Funktion der Nektarsekretion zukommt. (*P.*)

Sagittalachse (-schnitt), sagittale Bänder der Bacillarien s. d.

Saisondimorphismus: Durch die Untersuchungen v. WETTSTEINS wurde gezeigt, daß der von den Zoologen schon seit lange untersuchte S. bei Schmetterlingen, welcher sich nach dem Wechsel der Jahreszeit an verschiedenen Generationen derselben Art äußert, auch im Pflanzenreiche, aber in anderer Form nachweisbar ist. Die Untersuchungen v. WETTSTEINS erstrecken sich auf eine ganze Reihe heimischer Pflanzen verschiedener Familien, namentlich Gentianaceen und Scrophulariaceen (*Gentiana Sect. Endotricha*, *Euphrasia*, *Alectorolophus*, *Melampyrum* u. a.). Während es sich beim tierischen S. um die Spaltung einer Art in mehrere, verschiedenen Jahreszeiten angehörige Generationen handelt, liegt hier eine Spaltung der einen Stammart in zwei saisondimorphe Arten vor. Die Stammart erweist sich, wie sich v. W. ausdrückt, insofern als saisondimorph gegliedert, als sie in eine wenig verzweigte, schnell zur Blüten- und Fruchtbildung schreitende Frühart und eine später auftretende, reich verzweigte Spätart gespalten er-

scheint. Als wirkende Ursache dieser Spaltung erkannte v. W. die Heumahd, an die diese Spaltung eine Anpassung darstellt. Da es sich hier aber um eine Spaltung in saisondimorphe Arten handelt, hat v. W. für diese Art des S. die Bezeichnung Saison-Artdimorphismus vorgeschlagen im Gegensatz zum tierischen S., welcher ein Saison-Generationsdimorphismus ist. Neuerdings hat BEHRENDSEN den ersten Ausdruck durch Saison-Diphylismus ersetzt. Dem Gesagten zufolge stellt der S. einen speziellen Fall der Neubildung von Arten dar, bei welchem es in Anknüpfung an Formveränderungen hauptsächlich durch direkte Anpassung an Standortsverhältnisse zu einer Fixierung neuer Formen kommt. (Vgl. v. WETTSTEIN, Monographie der Gattung *Euphrasia* [1896] sowie Descendenztheor. Untersuch. I. Untersuch. über d. S. im Pflanzenreiche. D. Ak., Wien 1900 und BEHRENDSEN in Verh. d. bot. Ver. f. Prov. Brandenb. XLVI. 1904, S. 142 ff.)

Saisondiphylismus s. Saisondimorphismus.

Salpeterbakterien = Nitratbakterien, s. Wurzelknöllchen d. Legum. u. Stickstoffassimilation.

Salpeterpflanzen = Ruderalpflanzen.

Salzdrüsen: Eigentümliche von VOLKENS (Flora d. ägypt.-arab. Wüste, 1887, S. 28) entdeckte Drüsenhaare auf den Blättern mehrerer Wüstenpflanzen (z. B. *Reaumuria hirtella*, *Tamarix*, *Cressa cretica*, *Frankenia pulverulenta*, *Statice aphylla*), welche Lösungen hygroskopischer Salze ausscheiden (Chloride von Natrium, Calcium, Magnesium), die am Tage erstarren und den Pflanzen dann eine weiße oder graue Farbe verleihen; nachts zerfließt das Salz, weil es Luftfeuchtigkeit aufnimmt, und dann sind jene Teile grün und mit zahlreichen Wassertropfen bedeckt, selbst wenn kein Tau fällt. VOLKENS nimmt an, daß die Pflanzen hierbei Wasser aufnehmen. MARLOTH (B. D. B. G., Bd. V. 1887) sieht diese Salzschicht jedoch nur als eine die Transpiration vermindernde Decke an und meint sogar, daß die Pflanzen sich dabei von einem Teile des aufgenommenen Salzes befreien. (Nach WARMING 1902, S. 206.)

Salzparasiten s. Parasitismus.

Salzpflanzen = Halophyten.

Salzwasservereine s. Hydatophyten.

Samara (lat. die Frucht der Ulme) (GAERTNER, De fruct. I, p. XC, 1788) s. Monokarpium.

Same[1] **(Semen):** (Vgl. unter Embryo und besonders unter Embryosack!) Bei der Entwicklung des Embryo, von der hier nur das Nötigste zur Verständlichmachung der Termini gesagt werden kann, bildet sich aus der Eizelle ausnahmslos die Wurzel (Radicula) im hinteren, der Anheftungsstelle, also dem Mikropylende zugekehrten Teile des Embryo, die Stammknospe (Plumula) an dem freien, der Anheftungsstelle abgekehrten Teile des Embryo endständig oder bei den Monokotylen seitlich. Die Eizelle verwandelt sich aber, wie bei den Gymnospermen, nicht umittelbar in den Embryo. Ihr der Mikropyle zugekehrtes Ende verwächst mit der Haut des Embryosackes, dann streckt sie sich zu einem ziemlich langen Schlauche, der an seinem freien, nach dem Grunde der Samenanlage hin gekehrten Ende durch eine Anzahl von Querwänden abgeteilt wird. Die Zellreihe hat man als Vorkeim, Embryoträger oder Sus-

[1]) Auf die von C. MAC MILLAN in Bot. Gaz., Bd. 34, 1902, S. 224, gegebene »classification of seeds« mit ihren vielen neuen Termini ist vorläufig hier noch nicht eingegangen worden.

pensor bezeichnet; aus der Endzelle oder den beiden Endzellen derselben geht der Embryo selbst hervor. Bei vielen Dikotylen, z. B. bei *Capsella* (Fig. 286), schwillt innen die erwähnte Endzelle etwas an und teilt sich sukzessive durch senkrecht aufeinanderstehende Wände in 8 Oktanten, so daß ein rundliches Körperchen, das Embryokügelchen, entsteht. Die Endzelle des Embryoträgers wird als Hypophyse oder Anschlußzelle bezeichnet. Eine Querwand zerlegt sie zunächst in die beiden übereinanderliegenden Schlußzellen.

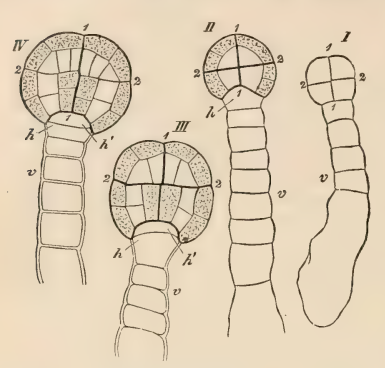


Fig. 286. Embryoentwicklung von *Capsella bursa pastoris: I—IV* aufeinander folgende Stadien; *1*, *1* und *2*, *2* die ersten Teilungen, *v* Embryoträger, *h—h'* Hypophyse. (Nach HANSTEIN.)

Bisher haben wir nur verfolgt, in welcher Weise sich die befruchtete Eizelle zum Embryo entwickelt; es treten aber nach der Befruchtung der »Samenanlage« noch andere Veränderungen ein, wodurch diese zum Samen wird. Bisweilen schon vor der Befruchtung, jedenfalls aber sofort nach derselben, teilt sich der Embryosackzellkern. Die Tochterkerne befinden sich an der Wandung des Embryosackes und teilen sich so rasch durch wiederholte Zweiteilung, daß sehr

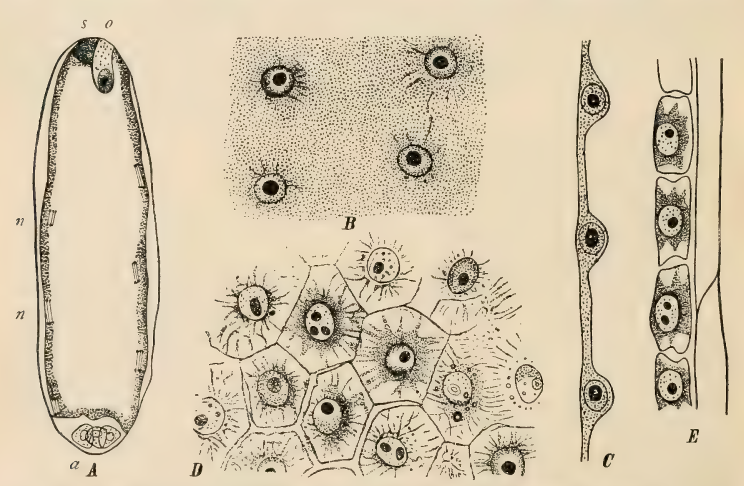


Fig. 287. Entwicklung des Endosperms im Embryosack von *Myosurus minimus: A* Längsschnitt durch den Embryosack, im Wandbeleg gleichmäßig verteilte Zellkerne (*n*) im Teilungszustande, *o* die befruchtete Eizelle, *s* der Rest einer Synergide, *a* Antipoden; *B* Stückchen des protoplasmatischen Wandbelegs mit vier Zellkernen in Flächenansicht; C dgl. im Längsschnitt; *D* derselbe Beleg im Beginn der Bildung von Zellmembranen um die protoplasmatischen Zellen; *E* etwas älterer Beleg im Längsschnitt (*A* 240/1, *B—E* 540/1). (Nach ENGLER.)

bald an der ganzen Wandung des Embryosackes Zellkerne verteilt sind (vgl. Fig. 287). Um die einzelnen Zellkerne sammelt sich Protoplasma an, und schließlich folgt um die protoplasmatischen Zellen herum die Ausscheidung einer Zellulosemembran, so daß also zunächst der ganze Embryosack innen mit einer einfachen Zellschicht besetzt ist. Jede dieser Zellen teilt sich hauptsächlich durch tangentiale Scheidewände weiter; so entstehen im wesentlichen radiale Zellreihen, die früher oder später in der Mitte zusammentreffen. Dieses Zellgewebe ist das sogenannte Endosperm (auch Albumen oder Eiweiß [Sameneiweiß] genannt). Es ist ein Speichergewebe für Reservestoffe (Stärke, Albuminate, Öl, Fett, auch Zellulose), durch die der Embryo ernährt wird, daher empfiehlt sich auch die Bezeichnung Nährgewebe. Der Embryosack vergrößert sich allmählich und verdrängt in den meisten Fällen das dahinschwindende und seinen Inhalt verlierende Gewebe des Nuzellus. Nur in einer verhältnismäßig geringen Zahl von Fällen bleibt dieses bestehen, vergrößert sich und speichert ebenfalls Nährstoffe auf; man nennt dann dieses Nährgewebe Perisperm im Gegensatz zu dem im Embryosack entwickelten Endosperm. Solches Perisperm finden wir bei manchen Piperaceen, Nymphaeaceen, Chenopodiaceen, Caryophyllaceen. Das Nährgewebe im allgemeinen ist insofern äußerlich noch verschieden entwickelt, als es bei sehr starker Verdickung der Zellwände (z. B. bei Palmen) »hornartig« oder »knorpelig«, bei reichem Saftgehalt »fleischig« (carnos), bei frühzeitiger Austrocknung und Isolierung seiner Zellen »mehlig« (farinos) wird.

Bei der Umbildung der Samenanlage zum S. differenziert sich aus den Integumenten die Samenschale (Testa) als ein- bis mehrschichtige, meist trockene, selten fleischige Schale, an der die Ansatzstelle des Funiculus als Nabel (Hilum) mehr oder weniger deutlich wahrgenommen werden kann; auch die Mikropyle ist schließlich noch als Warze oder leichte Vertiefung vorhanden. Um den Nabel oder an der Raphe entwickeln sich bisweilen wulstartige Auswüchse, die man als Caruncula oder Strophiola bezeichnet (vgl. Fig. 288 *A*). An der Samenschale, an deren Bildung sich in einzelnen Fällen (z. B. *Oxalis*) auch Schichten des Nuzellus beteiligen, sind bisweilen deutlich zwei Schichten zu erkennen, eine innere, die dann den Namen Tegmen führt, und eine äußere, die Testa im engeren Sinne. Sie entsprechen keineswegs immer dem inneren und äußeren Integument der Samenanlage. (Zumeist nach ENGLER in E. P. II. 1, S. 172 und PAX, S. 339.)

Fig. 288. *A* Längsschnitt durch den halbreifen Samen von *Ricinus communis: car* Caruncula. *B* Längsschnitt durch den Samen von *Orobanche Galii:* bei *n* Rest des Nuzellus, bei *sa* Rest des Embryosacks; sonst *m* Mikropyle, *t* Testa, *e* Endosperm, *em* Embryo. (Nach HARZ.)

Samenanlage (vgl. auch unter Gynoeceum): Die Samenanlage (auch als Eichen, Ovulum und mit Zugrundelegung einer falschen morphologischen Anschauung als Samenknospe bezeichnet) ist ein gestielter oder sitzender,

eiförmiger, kugeliger, bisweilen zusammengedrückter Körper, welcher der Plazenta (oder bei den Gymnospermen dem Fruchtblatt) aufsitzt und sich später zum Samen entwickelt.

Der Hauptteil der S. ist (vgl. Fig. 289) der Knospenkern oder Nuzellus, welcher eine (selten mehrere) große Zelle enthält, den Embryosack; in diesem entsteht später der Embryo oder Keimling. Die Spitze des Nuzellus heißt Kernwarze. Selten ist der Knospenkern nackt (z. B. *Santalaceae*), meist wird er von einer oder zwei, selten drei sackförmig geschlossenen, dem Nuzellus dicht anliegenden Hüllen, den Integumenten, umgeben. An der Spitze bilden die Integumente einen feinen Kanal, welcher von außen auf die Kernwarze führt und Mikropyle (Keimmund) heißt. Bei vielen Dikotylen wächst das äußere Integument noch über die Wandung des inneren hinauf, so daß der Mikropylenkanal am äußeren Ende (Exostom) von dem äußeren, an seinem inneren Teile (Endostom) vom inneren Integument gebildet wird. Sofern die S. gestielt sind, heißt der Stiel Funiculus oder Nabelstrang (Träger): er wird allermeist von einem Gefäßbündel durchzogen, welches an der Basis des Knospenkernes, am Knospengrund oder der Chalaza (Nabelfleck) endet. Die Stelle, an der die S. dem Funiculus oder, wenn dieser fehlt, der Plazenta ansitzt, wird Nabel oder Hilum genannt; dieser ist am reifen Samen oft sehr deutlich wahrzunehmen (*Leguminosae*). — Aus den mannigfaltigen Formen, unter denen uns die S. begegnen, werden gewöhnlich drei als Haupttypen herausgegriffen; danach werden die S. orthotrop, anatrop oder kampylotrop genannt. Orthotrop (atrop, geradläufig, gerade) heißt eine S., deren Nuzellus gerade ist und deren Mikropyle dem Nabel gegenüberliegt (Fig. 289 *A*); anatrop (umgewendet, gegenläufig) ist eine S., welche am Grunde des Nuzellus umgebogen und dem Funiculus der Länge nach angewachsen ist (*B*). Die Verwachsungsstelle heißt Raphe (Samennaht); hemianatrop (hemitrop, halbumgewendet) ist eine nicht vollständig anatrope S., wie sie viele Primulaceen zeigen. Kampylotrop (kamptotrop, krummläufig) endlich wird eine S. genannt, deren Nuzellus gekrümmt ist, so daß die Mikropyle dem Nabel genähert wird (*C*). Diese Begriffe beziehen sich selbstverständlich nur auf die Form der S.; zur näheren Beschreibung derselben ist es noch erforderlich, die Richtung anzugeben, unter welcher die S. von der Plazenta abgeht. Dies geschieht durch die an sich schon verständlichen Bezeichnungen aufrecht, horizontal und hängend (pendula); Mittelformen zwischen aufrecht und horizontal werden aufsteigend (ascendens), zwischen horizontal und hängend absteigend (descendens) genannt. Selbst dadurch ist aber die Stellung des S. im Fruchtknotenfach noch nicht eindeutig bestimmt; es gilt noch die Lage der Raphe zur Plazenta zu bezeichnen. Die Raphe ist ventral, wenn sie der Plazenta zugekehrt ist, also zwischen

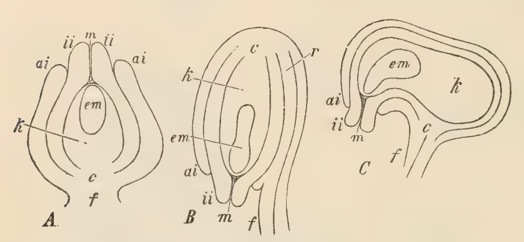


Fig. 289. Schematische Darstellung von Samenanlagen: *A* orthotrop, *B* anatrop, *C* kampylotrop: *f* Funiculus, *c* Chalaza, *ai* äußeres, *ii* inneres Integument, *m* Mikropyle, *k* Nuzellus, *em* Embryosack, *r* Raphe. (Nach Prantl.)

Mikropyle und Plazenta liegt; sie ist dorsal, wenn sie der Plazenta abgewendet ist, die Mikropyle also zwischen Raphe und Plazenta zu liegen kommt. S. mit dorsaler Raphe bezeichnet man auch als intrors (innenwendig), solche mit ventraler Raphe als extrors (außenwendig), oder die ersten werden auch epitrop, die letzten apotrop genannt. Indessen pflegt man als epitrop meist solche S. zu bezeichnen, deren Mikropyle nach der Spitze (griffelwärts) gerichtet ist, als apotrop dagegen die, deren Mikropyle nach abwärts, also nach der Basis des Fruchtknotens zu, liegt, und schließlich als pleurotrop diejenigen S., deren Mikropyle gegen die Wandung oder das Zentrum des Fruchtknotens sich wendet. — Die mit zwei Integumenten versehenen oder dichlamydeischen S. besitzen einen kräftig entwickelten Nuzellus; sie charakterisieren die Monokotyledonen und die eleutheropetalen Dikotyledonen, mit Ausnahme der Umbelliferen und vieler Ranunculaceen, denen nur ein Integument zukommt. Die sympetalen Dikotyledonen haben, mit Ausnahme der Cucurbitaceen, einfach behüllte, monochlamydeische S. Diese besitzen einen wenig kräftig entwickelten Nuzellus, sind aber durch das Vorhandensein der Grenzschicht ausgezeichnet, d. h. die innerste, dem Nuzellus angrenzende Zellschicht nimmt durch radiale Streckung ihrer Zellen ein palisadenartiges Aussehen an. (Nach Engler in E. P. II. 1, S. 164 und Pax, S. 268.) Siehe auch Embryosack.

samenbeständig nennen wir eine systematische Einheit, wenn sie aus allen ihren durch reine Befruchtung entstandenen Samen sich wiederholt. Die Samenbeständigkeit ist auf den homozygoten (s. d.) Charakter des Ausgangsmaterials zurückzuführen. (*T.*)

Samendeckel ist ein Teil der Samenschale, welcher bei der Keimung gewisser Samen abgehoben wird.

Sameneiweiß = Endosperm, s. Samen.

Samenfäden = Spermatozoiden.

Samenjahre: Im allgemeinen pflegen die mehrjährigen Pflanzen vom Zeitpunkte ihrer Blühbarkeit an unter günstigen Umständen jedes Jahr zu blühen. Doch bestehen bei manchen Holzpflanzen (am ausgeprägtesten bei *Fagus silvatica*) periodische Schwankungen, indem während einer Reihe von Jahren die Blütenbildung ausbleibt oder einen weit geringeren Erfolg hat, als in den eigentlichen S. (Nach Frank, I, S. 658.)

Samenknospe = Samenanlage.

Samenlappen = Kotyledonen.

Samenleiste = Plazenta.

Samenmantel = Arillus.

Samennaht s. Samenanlage.

Samenschale = Testa, s. Same.

Samenschuppe der Koniferen = Fruchtschuppe.

Sammelart = Kollektivart, s. unter Art.

Sammelfrucht s. Frucht.

Sammellinsen der Blattoberhaut s. Lichtsinnesorgane.

Sammelpusule s. Pusulen.

Sammelspringfrucht s. Streufrüchte.

Sammelsteinfrucht s. Polykarpium.

Sammelzellen s. Assimilationssystem.

Sammetblätter. Als S. bezeichnet man mit Stahl durch stark papillös bis kegelförmig vorgewölbte Oberhautzellen ausgezeichnete Blätter, deren

Oberhaut daher dem freien Auge seidig oder sammtig glänzend erscheint. Sie finden sich ausschließlich bei Pflanzen der feuchtesten und schattigsten Urwaldgebiete, sind stets sehr leicht benetzbar und lassen das sich rasch ausbreitende Wasser schnell abfließen. Die selbst bei Benetzung über die Wasserschicht emporragenden Oberhautpapillen dürften wohl im Dienste der Lichtausnutzung stehen, wofür auch der Standort spricht. Vgl. STAHL in Ann. jard. bot. Buitenzorg XI, 1893, S. 114; HABERLANDT, Lichtsinnesorgane der Laubblätter (1905). (*P.*)

Sandkultur s. Nährboden.

Sandpflanzen = Psammophyten.

Saprobien s. aërophil.

saprobiotisch = saprophytisch.

Saprokoll s. Kaustobiolith.

Sapromyiophilae s. Fliegenblumen.

Sapropel, Sapropelit s. unter Kaustobiolith.

Saprophyten (DE BARY) sind solche heterotrophe Organismen, welche sich von totem organischen Material ernähren. Sie sind teils dauernd an diese Ernährungsweise (Saprophytismus) gebunden (obligate S.), teils können sie auch bei autotropher Ernährung bestehen (fakultative S.). Die chlorophyllfreien S. sind ausschließlich an die Aufnahme org. Substanz angewiesen (Holosaproph.), andere vermögen durch Photosynthese ihren C.-Bedarf z. T. oder ganz zu decken (Hemisaproph.[1]). Da viele S. den Humus auszunützen verstehen oder Fäulnis erregen, nennt man sie auch Humusbewohner (hierher gehören die mykotrophen Pfl. s. unter Mykorrhiza) oder Fäulnispflanzen. Die auf Exkrementen lebenden saproph. Pilze wurden als Koprophyten bezeichnet (ZELLNER, Chem. d. höheren Pilze, 1907). (*L.*)

Saproplankton s. Hydatophyten.

Sarkokarp der Frucht s. d. und unter Perikarp.

Sarmentum = Schößling.

Satelliten (NAWASCHIN) s. Trabanten.

Sattel d. Isoëtaceenblätter, s. d.

Sattelschäften s. Veredeln.

Sattelzellen s. Grasepidermis.

Sauerstoffatmung s. Atmung (aërobe).

Sauerstoffreize s. Reize.

Sauerstoffstarre s. Starrezustände.

Saugblasen. Als S. oder Keimträgerblasen bezeichnet KOORDERS von ihm entdeckte, unmittelbar an den Suspensor grenzende und mit diesem fest verwachsende Endospermzellen, welche zu großen Blasen auswachsen und dem Embryo aus dem Endosperm aufgesaugte Nährstoffe zuführen; sie gehören demnach in die Kategorie der Endospermhaustorien (s. d.). Vgl. KOORDERS in Englers Jahrb. XXI, 1896, S. 482. (*P.*)

Saugfortsätze s. Haustorien.

Saughaare. Als S. bezeichnet HABERLANDT einzellige oder mehrzellige besonders bei Pflanzen sehr trockener Standorte auftretende Haare, welche der

---

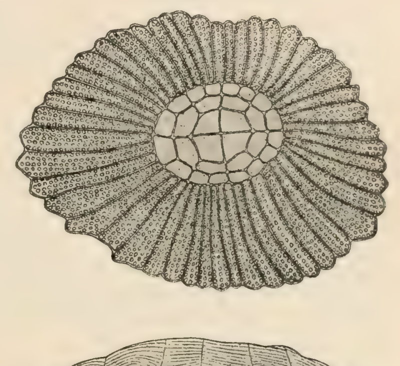
[1]) Als Hemisaprophyten hat man auch solche bezeichnet, welche sich unter Umständen saprophytisch oder parasitisch ernähren können.

Wasseraufnahme dienen. Diese ist bei einzelligen Haaren auf die dünnwandige, für Wasser durchlässige Haarbasis, bei mehrzelligen Haaren auf eine dünnwandige, plasmareiche Basalzelle beschränkt. Die Wasserabgabe erfolgt durch die entweder dünnwandige oder reich getüpfelte Innenwand. (*P.*)

Saugorgane = Haustorien, s. Parasitismus.

Saugscheibenranken: Ranken, die mit Haftscheiben (s. d.) versehen sind.

Saugschuppen. Bei den epiphytischen Bromeliaceen finden sich bei den Blatttrichter bildenden Formen an der Innenseite dieser Blatttrichter, bei den rasenbildenden an der ganzen Blattspreite vielzellige, in die Epidermis mehr oder weniger eingesenkte Schuppenhaare, welche, wie SCHIMPER und MEZ zeigten, als wasserabsorbierende Haare fungieren. HABERLANDT nannte sie daher S. Ihr Bau und ihre Physiologie wurden neuerdings besonders eingehend von MEZ an den *Tillandsia*-Arten studiert, der folgende Terminologie vorschlug.



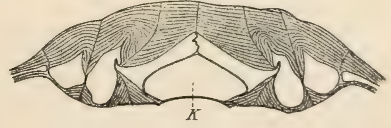


Fig. 290. Saugschuppe von *Tillandsia aloifolia* Hook. in Flächenansicht, unten desgl. von *T. usneoides* L. im Querschnitte. *K* Kuppelzelle. Die Nachbarzellen zeigen die Harmonikawände. (Nach MEZ.)

Die Flächenansicht der S. (Fig. 290) zeigt 4 zentrale Zellen, um diese einen zweiten Kreis von 8 und außerhalb dieser einen dritten Kreis von 16 Zellen. Diese 28 Zellen bilden zusammen die Scheibe der S. An diese Scheibe schließt nach außen ein gleichmäßig oder ungleichmäßig breiter Saum von 64 langgestreckten Zellen, der sogenannte Flügel, an. Wie die Querschnittsansicht zeigt, besitzen die Scheibenzellen auffallend dicke und deutlich geschichtete Außenwände, deren Gesamtheit den Deckel der S. bilden. Diese Außenwände gehen plötzlich durch zwei nach unten und außen gerichtete, spitze Membranzapfen in ein Stück dünner Membran über. Diese dünnen Membranstreifen bezeichnet MEZ als die Harmonikawände der Schuppe. Auch die Unterseite der Schuppe zeigt auf dem Querschnitte gleichartige, schräg nach oben und außen gerichtete, spitze Membranzapfen. Unterhalb der beiden mittleren Zellen der Scheibe liegt die von diesen kuppelartig überwölbte, große, dünnwandige, durch braunen Inhalt ausgezeichnete Kuppelzelle. An diese schließen sich nach unten 1—3 schmälere, gleichfalls dünnwandige Stielzellen an, welche MEZ, da sie die Überleitung des Wassers in das subepidermale Parenchym vermitteln, Aufnahmezellen nennt. Der Deckel ist nach MEZ kutinfrei und besteht aus einem Zellulosegerüst mit reichlich eingelagerten Pektinstoffen. Die Wasseraufnahme erfolgt durch den für Wasser leicht durchlässigen Deckel, dessen Quellung nach MEZ die Entstehung luftleerer Räume zur Folge hat, welche eine Saugwirkung aus-

üben. Bezüglich der Physiologie vgl. MEZ in J. w. B. Bd. 40, 1904, S. 164 ff., sowie die Kritik STEINBRINCKS in Flora 1905, S. 474. (*P.*)

Saugwurzeln: 1. s. Wurzelhaare; 2. d. Parasiten = Haustorien s. Parasitismus.

Saugzweige der Pilze = Haustorien, s. d.

Saum der Blumenkrone s. Blüte.

Savanne nennen die meisten neueren Pflanzengeographen diejenigen Grasfluren der warmen Länder, welche von Gramineen und Stauden beherrscht werden, daneben aber auch höhere oder niedere Bäume und Sträucher enthalten. Es ist eine ausgeprägt periodische Formation, die dem Wechsel von Regen- und Trockenzeit bei durchschnittlich bedeutender Wärme und einem Gesamtniederschlag von etwa 90—150 cm entspricht. Ihr Aussehen wechselt stark je nach dem Ausmaß des Graswuchses und dem jeweiligen Zustande der eingestreuten Stauden und Kräuter. Wichtig für viele Erscheinungen der Savanne ist die Wirkung der Grasbrände. (*D.*)

Savannenwald s. Wald.

Scapus = Schaft ist ein langer, blattloser oder mit wenigen Hochblättern versehener Träger eines Blütenstandes, z. B. bei vielen *Primula*-Arten.

Schalen = Valvae, s. Bacillarien und Peridineen.

Schalenansicht, -deckel, -mantel, -seite s. Bacillarien.

Schauapparate. Gesamtbezeichnung für alle jene Einrichtungen, welche eine Blüte oder einen Blütenstand durch Farbe und Form für die ausschlaggebenden Bestäuber auf die Ferne hin auffällig machen. Je nachdem die S. dem Bereiche der Blüte selbst angehören oder von außerhalb derselben liegenden Organen gebildet werden, unterscheidet man florale resp. extraflorale S. Je nach der Art und Weise, wie die Bildung der S. zustande kommt, unterscheidet JOHOW (Jahrb. d. bot. Gart., Berlin, II, S. 47 ff.) folgende 10 Formen von S.:

1. die Sternform: aktinomorphe Einzelblüten, strahlende Infloreszenzen von Kompositen, Umbelliferen usw., gefärbte Hochblattinvolukren mancher Euphorbiaceen, Nyktaginaceen. 2. die Schopfform: am Gipfel einer Infloreszenz gehäufte Hochblätter: bei *Melampyrum*, *Ananassa* usw. 3. die Spatenform: einzelne große Scheidenblätter um einen Spadix bei den Aroideen. 4. die Brakteenform: gefärbte Hochblätter von einfacher Form und ohne Zusammenstellung zu Einzelblüten bei Bromeliaceen usw. 5. die Form der Scitamineen: Kolben von *Musa*, *Costus*, Infloreszenz von *Heliconia*. 6. die Kätzchenform: Amentaceen, Proteaceen, Mimoseen usw. 7. die Traubenform: Blütenstände von traubenförmiger Gestalt ohne Rücksicht auf ihren morphologischen Charakter, in den meisten Fällen zygomorphe Blüten. 8. die Strauß- oder Schirmform: flache oder kugelig gewölbte Blütenstände. Hierher gehören auch die unbelaubt blühenden Bäume mit Ausschluß der Amentaceen und ähnlich blühender Familien. 9. die Korallenform: gefärbte Infloreszenzachsen mancher Rubiaceen (Psychotrien), Euphorbiaceen usw. 10. die Form der totalen S.: buntfarbiges Laub, und gefärbte Sprosse der Parasiten und Saprophyten. (*P.*)

Schaufel = Palette, s. Translatoren.

Schaufläche (KIRCHNER, S. 51): Die in eine zur Blütenachse senkrechte Ebene projizierte, in der Regel vorzugsweise von Blütenhüllblättern gebildete Oberfläche einer geöffneten Blüte. (*P.*)

Schaumtheorie s. Zytoplasma.

Scheibe der Saugschuppen s. d.

Scheibendrehflieger s. Flugorgane.

Scheide: 1. d. Hepaticae s. Caulocalyx; 2. d. Laubblätter = Vagina, s. Blattform; 3. d. Pilze = Volva, s. Velum u. Fruchtkrp. d. Gasteromyc.; 4. d. Schizophyceen s. Cyanophyceenzelle.

Scheidenbakterien sind Bakterien, deren fadenförmig angeordnete Zellen in einer Gallertscheide eingebettet sind (*Cladothrix*); in diesen Scheiden findet sich speziell bei älteren Exemplaren oft eine Ablagerung von Eisenoxydhydrat. (Vgl. MIGULA, Syst. Bakt., I, S. 61.) (*K.*)

Scheidenblatt = Spatha.

Scheidenknospe s. Polykladie.

Scheidenknoten s. Halmknoten.

Scheidewände des Fruchtknotens s. Gynoeceum.

scheidewandspaltig = septicid, s. Capsula unter Streufrüchte.

Scheinachse = Sympodium.

Scheinfrucht s. Frucht.

Scheinkern s. Kernholz.

Scheinnektarien. Als S. bezeichnet man Gebilde, welche scheinbar Nektar darbieten, ohne ihn wirklich abzuscheiden, so die honigtropfenähnlichen gelben Knöpfchen der Staminodien von *Parnassia palustris.* (S. Fliegenblumen 4. Täuschblumen und Fig. 120.) (*P.*)

Scheinnerven, den Blattnerven ähnliche Stränge, die jedoch nur aus mechanischen Elementen bestehen (Hymenophyllaceen). (*L.*)

Scheinparenchym s. Gewebe, Pilzgewebe, Plektenchym.

Scheinquirl s. Blattstellung.

Scheinsaftblumen. Als S. bezeichnete SPRENGEL Blumen, welche den Insekten flüssigen Honig vortäuschen, ohne ihn zu bieten, wie z. B. verschiedene *Orchis*-Arten (*O. latifolia*, *morio*). In Wirklichkeit ist hier der süße Saft im Gewebe des Spornes eingeschlossen und muß von den Hummeln erst erbohrt werden. (*P.*)

Scheinwirtel (Verticillaster): Bei vielen Pflanzen mit dekussierter

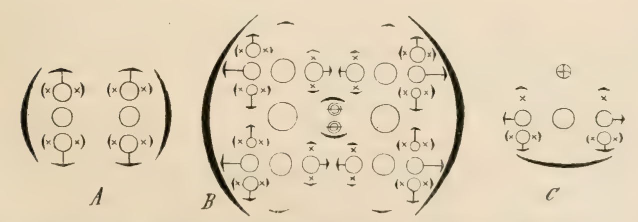


Fig. 291. Diagramm von Scheinwirteln (Verticillaster): *A* sechsblütiger Verticillaster von *Lagochilus platyacanthus; B* Verticillaster von *Phlomis anisodonta; C* halber Verticillaster von *Eremostachys alberti.* (Nach R. WAGNER.)

Blattstellung entwickeln sich kurzgestielte Infloreszenzen in den Blattachseln, wobei häufig die Hypopodien gestaucht sind. Die anscheinend reichblütigen

Quirle entpuppen sich bei genauerer Untersuchung meist als Doppelwickel mit mehr oder weniger ausgiebiger Entwicklung der Nebensympodien. Eine Anzahl solcher Scheinwirtel finden sich analysiert bei R. WAGNER (Z. b. G. Wien, 52, 1902, S. 540—562), davon sind drei in Fig. 291 abgebildet. Auch bei Verbenaceen und Gentianaceen finden sich sehr ausgeprägte S. Im einzelnen ist deren Aufbau ein sehr wechselnder. (*W.*)

Scheinzwiebeln = Luftknollen.

Scheitelkante: Das Spitzenwachstum der *Ricciaceae* und *Marchantiaceae* vollzieht sich nach LEITGEB nicht durch eine einzige Scheitelzelle, sondern durch eine Querreihe gleichwertiger Scheitelzellen, deren Totalität er Sch. nennt. (*K.*)

Scheitelknoten s. Hauptvorkeim der Characeen.

Scheitelwachstum s. Urmeristem.

Scheitelzelle s. akroskop.

Schenkelsammler s. Bauchsammler.

Schenkelstrang: Bei den Hymenophyllaceen wird je eine Seitenkante des Indusiums von einem allerdings rudimentär entwickelten Leitbündel fast der ganzen Länge nach durchzogen, welches METTENIUS als S. bezeichnete (nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 103).

schichtkronig nennt WIESNER (Lichtgenuß 1907, S. 95) solche Bäume, deren Krone etagenförmig gegliedert ist (Fichte, *Araucaria*); ist sie etwa radial in vertikaler Richtung gespalten (z. B. *Thuja*), so wird sie als spaltkronig bezeichnet. Gewisse Typen besitzen eine offene »Krone«, in welche das Licht tief einzudringen vermag, während bei Bäumen mit »geschlossener« Krone das dicht gestellte periphere Laub ein tieferes Eindringen des Lichtes verhindert. Bei Oberlichtbäumen ist die Krone so gestaltet, daß die Hauptmasse des Lichtes von oben kommt, während die selten vorkommenden Vorderlichtbäume (*Ravenala*, Zypresse) auf Seitenlicht angewiesen sind. (*L.*)

Schichtung d. Membran s. Zellmembran.

Schiefheitsziffer (JOHANNSEN), ein Maß, um die ungleiche Verteilung der Varianten innerhalb einer Variationsreihe rechts und links von dem Mittelwert auszudrücken:

$$S = \left(\frac{\Sigma p \alpha^3}{n}\right) : \sigma_3,$$

wobei p, α, n und σ die gleichen Bezeichnungen haben, wie das bei der Bestimmung der Standardabweichung (s. d.) näher ausgeführt ist. (*T.*)

Schienensammler s. Bauchsammler.

Schiffchen der Papilionaceenblüte s. Alae.

Schildchen: 1. d. Gräser = Scutellum; 2. d. Salviniaceen s. Massulae von *Azolla*.

Schilder der Antheridien der Characeen s. unter diesen.

schildförmiges Blatt s. Blattformen.

Schildhaare = Schülfern, s. Haare.

Schirm: 1 = Dolde s. d.; 2 d. Hepaticae s. Receptaculum d. Bryophyten.

Schirmflieger (DINGLER) s. Flugorgane.

Schirmrispe: Unter einer solchen versteht EICHLER, I, S. 42, eine reichzusammengesetzte Infloreszenz mit (im Gegensatz zur pyramidalen Rispe mehr schirmförmigem Habitus. Eine besondere Form der Sch. mit quirlig

genäherten Hauptverzweigungen bezeichnet ASCHERSON als Trugdoldenrispe (z. B. *Sambucus*, *Viburnum*). Vgl. auch Ebenstrauß. Diese Bezeichnungen charakterisieren keineswegs die Infloreszenzen ihrem wahren Charakter nach; nach den hier vertretenen Anschauungen handelt es sich um Pleiochasien, deren Übersichtlichkeit durch Stauchungen und Verwachsungen gestört ist. (*W.*)

schizogene Drüsen s. d.

schizogone Merkmalspaare (CORRENS) (B. D. B. G. 1901) = mendelnde M. im Gegensatz zu den nicht mendelnden (homöogonen), die man früher weiter verbreitet glaubte. (*T.*)

Schizokarpium (sensu GÜNTHER R. V. BECK): vgl. Fallfrüchte. Frucht hervorgegangen aus einem dimeren oder polymeren Fruchtknoten, in einzelne nicht aufspringende Teile (Merikarpien) zerfallend, die den einzelnen Karpellen entsprechen. Hierher gehören: Cremokarpium (bei Umbelliferen unterständig, bei *Acer* oberständig und geflügelt = Samara im weiteren Sinne); Biachaenium (z. B. *Galium*); oder wenn mehr als zwei Fruchtblätter vorhanden: Regma (z. B. *Erodium*); Polachena, Polyachaenium (z. B. *Malva*). — Ferner sind besonders hervorzuheben: Carcerulus (Teilnuß): einsamige, geschlossene Hälften von Fruchtblättern fallen ab (z. B. *Asperifoliae*, *Labiatae*) und Bilomentum (Gliederschote): zwei verwachsene Fruchtblätter zerfallen quer in einsamige Teile (z. B. *Raphanus*).

schizolysigene Drüsen s. Drüsen.

schizolyt (CORRENS) s. Brutorgane.

Schizophyceenzelle, s. Cyanophyceenzelle.

Schizostelie s. Stele.

Schlafäpfel s. Bedeguar.

Schlafbewegungen s. Nyktinastie.

schlafende Augen (Knospen) s. Sproß.

Schlafstellung s. Nyktinastie.

Schlagbaummechanismus: Als S. bezeichnet man die für zahlreiche *Salvia*-Arten charakteristische, aber auch bei Melastomaceen vorkommende Einrichtung, daß der den zur Bestäubung bestimmten Pollen enthaltende Teil der Anthere beweglich ist und durch die honigsaugenden Insekten wie ein Schlagbaum derart gedreht wird, daß ihrem Körper hierdurch der Pollen aufgeladen wird. Bei *Salvia* besteht der S. aus folgenden Teilen: 1. dem kürzeren Hebelarm; dieser ist an dem freien Ende verbreitert und letzteres so vor den Blüteneingang gestellt, daß die Biene beim Honigsaugen unbedingt anstoßen und ihn zurückdrehen muß. Seiner löffelförmigen Gestalt wegen bezeichnet ihn CORRENS als Konnektivlöffel. Er entspricht morphologisch der einen, steril gewordenen Antherenhälfte. 2. Dem längern Hebelarm, aus der verlängerten, fertilen Konnektivhälfte hervorgegangen, mit der fertilen Antherenhälfte, welche durch Drehung des Konnektivlöffels dem Tiere auf den Rücken gedrückt wird und hier ihren Pollen abladet. 3. Dem Gelenk, einem als Torsionsgelenk fungierenden und auch demgemäß gebauten, zwischen Konnektivlöffel und dem kurzen Filament eingeschalteten kurzen, zylindrischen Zwischenstück. Dieses bewirkt das Zurückschnellen des S., wenn das Insekt den Rüssel zurückzieht und die Blüte verläßt. Vgl. CORRENS, J. w. B., Bd. 22, S. 195 ff. (*P*).

Schlagwerk s. Schlagbaummechanismus.

Schlauch: 1. der Carices = Utriculus; 2. = Ascus s. d. u. Sporen d. Fungi; 3. = Blattschläuche s. d.

Schlauchfrüchte nennt man bei Gramineen Früchte mit dünnem, den Samen locker umhüllenden, aufspringenden Perikarp, wie z. B. von *Sporobolus, Eleusine, Heleochloa.* (Nach HÄCKEL, in E. P. II. 2, S. 10.) (S. auch Streufrüchte.)

Schlauchkapsel s. Streufrüchte.

Schlauchköpfe der Siebröhre s. d.

Schlauchsporen = Askosporen s. Asci.

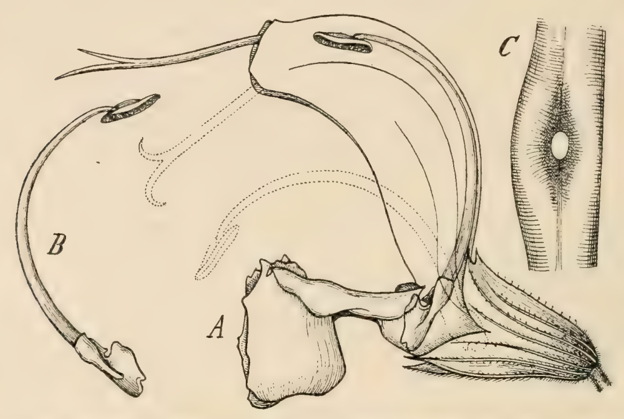


Fig. 292. Schlagbaummechanismus der Blüte von *Salvia pratensis.* *A* Blüte in Seitenansicht, durchsichtig gedacht, um das darin befindliche Staubgefäß zu zeigen. Das voll ausgezogene Staubgefäß befindet sich in der Ruhelage, die punktierten Umrisse stellen dasselbe in der Lage dar, in die es durch Drehung seitens des Insektes versetzt wird. *B* Staubgefäß von der Seite gesehen. Beide Figuren zeigen den Konnektivlöffel und den längeren Hebelarm mit der fertilen Antherenhälfte. Der Griffel ist in Fig. *A* ausgezogen im männlichen und punktiert im weiblichen Zustand der Blüte gezeichnet. *C* das Konnektiv an der Gelenkstelle mit dem als helle Ellipse erscheinenden Gelenke, dieses quer durchschnitten. (*A*, *B* nach KIRCHNER, *C* nach CORRENS.)

Schlauchzellen s. Gerbstoffschläuche.

Schleier = Velum d. Pilze.

Schleierchen = Indusium, s. Sporangien der Pteridophyten.

Schleimdrüsen. Bei zahlreichen Wasserpflanzen finden sich mehrzellige Drüsen, welche Schleim absondern, der dann die betreffenden Organe als Schleimüberzug umkleidet. Über die biologische Bedeutung dieser Schleimabsonderung vgl. HUNGER, Über die Funktion der oberflächlichen Schleimbildungen im Pflanzenreiche, Inaug.-Diss., Leiden 1899. (*P.*)

Schleimendosperm (-epidermis) s. Schleimgewebe.

Schleimflüsse: Die aus den Wunden verschiedener Baumarten sickernden schleimigen Absonderungen, die namentlich wegen der in ihnen heimi-

schen Mikroorganismen (Bakterien, Hefen, Pilze) den Biologen interessieren. Man spricht vom weißen Schleimfluß der Ulmen und ähnl. (*Kst.*)

Schleimgänge s. Drüsen.

Schleimgewebe (nach Haberlandt, vgl. unter Speichersystem): Wenn der Schleim in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht zum Zell»inhalt« gehört, wie z. B. bei verschiedenen Sukkulenten (*Aloe*, *Agave* usw.), in Zwiebeln, in den Wurzelknollen der Orchideen, so fällt die begriffliche Abgrenzung der S. von typischen Wassergeweben aus dem Grunde nicht leicht, weil schon bei diesen der Zellinhalt nicht selten einen ganz dünnflüssigen Schleim vorstellt. Eine scharfe Abgrenzung ergibt sich aber, wenn der Schleim in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht der Zell»wand« angehört, die sich schleimig verdickt und reichlich Wasser speichert (z. B. Marchantiaceen, Malvaceen, Cactaceen, Lauraceen) (Schleimmembran).

Bei vielen holzigen Wüstenpflanzen (*Haloxylon*, *Eurotia*, *Halimodendron* usw.) kommen nach Jönsson (in Lunds Univers. Årsskrift Bd. 38 1902, Afd. 2, Nr. 6) in der Rinde der Zweige und Äste Komplexe von Schleimzellen vor, die entwicklungsgeschichtlich vom Phellogen abstammen und deshalb von Jönsson als Schleimkork bezeichnet werden. Sie sprengen die darüber befindlichen typischen Korkzellagen, gelangen so an die Oberfläche und fungieren nun nicht bloß als wasserspeicherndes, sondern auch als wasserabsorbierendes Gewebe.

Als wasserspeichernde Einrichtungen sind auch die sog. Quellschichten der Frucht- und Samenschalen zahlreicher Pflanzen anzusehen (viele Cruciferen und Labiaten). — Gewöhnlich bildet die Quellschicht die oberflächliche Zelllage (Schleimepidermis) der Frucht- oder Samenschale, z. B. bei *Linum* (vgl. Fig. 149, S. 297), *Salvia*, *Plantago*. — Besonders zu erwähnen sind noch die sog. Faserschichten in den Zellwandungen der Quellungsgewebe bei *Salvia*, *Ocymum*, *Senecio*, *Collomia* usw. Hier treten bei der Quellung die gequollenen Wandpartien in Form von langen Schläuchen aus dem Maschenwerk der dünnen Mittellamellen heraus. Oben verbreitern sich diese Schläuche und fließen bei fortschreitender Quellung völlig ineinander. Die innerste (tertiäre) Verdickungsschicht der Seitenwände ist nicht quellungsfähig, sie spaltet sich vielmehr beim Quellungsprozeß in ein bis mehrere Schraubenbänder, die von dem sich streckenden Gallertschlauch mit herausgerissen werden. Mit weit auseinandergezogenen Windungen sind diese Fasern schließlich dem Schleim eingebettet und dürften, wie ein zartes Gerüste die S. durchziehend, diese vor zu raschem Auseinanderfließen bewahren.

In den sog. Schleimendospermen zahlreicher Leguminosen bestehen die sekundären Verdickungsschichten aus Schleim, der entweder direkt als solcher gebildet wird oder aus der Metamorphose von Zelluloseschichten hervorgeht. (*P.*)

Schleimhaare: Als S. werden kurzlebige, gewöhnlich nur an jungen Organen, namentlich im Knospenzustande auftretende Haare bezeichnet, welche z. B. bei den Nymphaeaceen aus zwei niederen Fußzellen mit verkorkten Längswänden und einer längeren, meist keulenförmigen Endzelle bestehen, die unterhalb der Kutikula Schleim absondert. Vgl. Solereder, S. 56. (*P.*)

schleimige Degeneration s. d.

Schleimkork, -membranen vgl. unter Schleimgewebe.

Schleimorgane s. foliose Hepaticae.

Schleimpapillen s. Keulenhaare.

Schleimranken nennt F. Noack ihrer Funktion nach unbekannte, stäbchenförmige oder fädige Gebilde schleimiger Natur, die er in den Wurzel-

interzellularen einiger Orchideen (*Epipactis*-Arten, *Cephalanthera rubra* usw.) beobachtete. Analoge Gebilde, die nach VÖCHTING als kallose Zäpfchen zu betrachten sind, zeigen sich auf den oberflächlichen Zellen vieler Kallusgewebe u. a. (KÜSTER 1903.) Vgl. NOACK, B. D. B. G. 1892. (*P.*)

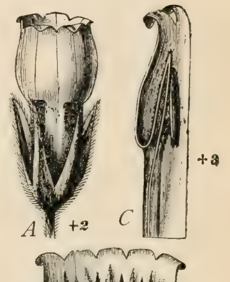
Schleimvakuolen (-kugeln), angeblich aus einem eiweißhaltigen Schleim bestehende Tröpfchen (?) im peripheren Teil der Cyanophyceenzelle (A. FISCHER, B. Z. 1905). (*L.*)

Schleimzellen s. Schleimgewebe.

Schleppgeißeln s. Zilien.

Schleuderbewegungen s. Bewegungen und Schleuderfrüchte.

Schleuderfrüchte (HILDEBRAND, J. w. B. IX, 1874, S. 235): Früchte, welche mit Schleudereinrichtungen versehen sind, vermöge deren die Samen in mehr oder weniger weitem Umkreise um die Mutterpflanze herum verteilt werden. Bei den »saftigen« Früchten beruht der Schleudermechanismus auf Zellenschichten (dem sog. Schwellgewebe, Schwellparenchym), welche in stärkerer Turgeszenz und Spannung sind, als andere benachbarte (z. B. bei *Oxalis*, *Impatiens balsamina*, *Cyclanthera pedata*, *Momordica elaterium*). Bei Trockenfrüchten (und Sporangien) ist die Schleuderbewegung auf hygroskopische oder Kohäsionsmechanismen zurückzuführen. (*L.*)



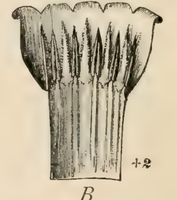


Fig. 293. *A* Blüte von *Symphytum officinale*, *B* dgl. längsaufgeschnitten, zwischen den Antheren die Hohlschuppen, eine davon in *C* im Längsschnitt. (Nach GLÜCK.)

Schleuderkletten s. Klettpflanzen.

Schleuderzellen (Schleuderer) = Elateren d. Hepaticae, s. Sporogon der H.

Schließen der Blüten s. Nyktinastie.

Schließfrüchte s. Polykarpium.

Schließhaut der Tüpfel s. d.

Schließring s. Atemöffnung.

Schließzapfen. Als S. bezeichnet KNOCH (in Bibl. bot. Heft 47, S. 3) fleischige, nach der Spitze zu sich verjüngende, von der Seite gesehen sichelförmige, innere Staminodien, welche in der Blüte von *Victoria regia* in zwei Reihen den Blüteneingang umschließen. Die Glieder der äußeren Reihe zeigen alle Übergänge zu Staubgefäßen. CASPARY hielt sie für nicht zur Entwicklung gekommene Fruchtblätter und nannte sie Parakarpelle. (*P.*)

Schließzellen s. Spaltöffnung.

schlingläufig s. Blattnervatur.

Schlingpflanzen = Lianen.

Schloßtafel der Peridineen s. unter diesen.

Schlund (Faux): Der oberste Teil einer Kelch- oder Blumenkronenröhre. (Nach PAX, S. 220.)

Schlundschuppen. Als S. bezeichnet man bei Borraginaceen verschieden gestaltete, den Blüteneingang mehr oder weniger verschließende, nebenkronenartige Bildungen. Besonders kräftige Ausbildung zeigen sie bei *Symphytum*, wo sie in Form sehr langer, pfriemenförmiger, an den Rändern mit Hervorragungen versehener Organe kegelartig zusammenneigen (Fig. 293). In den meisten Fällen

stellen sie rundliche, stumpfe, oft behaarte Höcker dar, die häufig, durch besondere Färbung vom Grundtone der Krone abweichend, gleichzeitig als Saftmal wirken (*Myosotis*, *Omphalodes*). Die S. fungieren z. T. als Regenschutz, z. T. als Schutzmittel gegen unberufene Gäste. (*P.*)

Schlupfwespenblumen s. Wespenblumen.

Schlußzellen s. Samen.

Schmarotzer = Parasit, s. Parasitismus.

Schmetterlingsblüte vgl. unter Alae.

Schmetterlingsblumen s. Bienenblumen.

Schnabelzellen s. Atemöffnung.

Schnallenbildungen, -brücken, -zellen s. Myzel.

Schneckenblütler. Für einige Araceen, wie *Alocasia odora*, *Calla palustris* und die Liliacee *Rhodea japonica* u. a. wurde die gelegentliche Übertragung des Blütenstaubes durch darüber kriechende Schnecken beobachtet und dieselben demgemäß als S. bezeichnet. In all den genannten Fällen handelt es sich um Pflanzen mit dicht aneinander gedrängten, kleinen Blüten mit Antheren und Narben, die sich nur wenig erheben. Von einer Anpassung an die Schnecken ist wohl in all den genannten Fällen keine Rede, sondern es handelt sich fast stets um Fliegenblumen mit gelegentlichem Schneckenbesuch, der praktisch für die Bestäubung nicht in Betracht kommt. (*P.*)

Schneetälchen-Flora (O. HEER, Vegetationsverhältnisse des südöstl. Teiles des Kt. Glarus, Zürich 1836, S. 391). In den besonders reich von Schneewasser getränkten Vertiefungen und Mulden der alpinen Stufe entwickelt sich eine bezeichnende Pflanzengesellschaft, die S. — Vgl. BROCKMANN-JEROSCH, in Flora des Puschlav (1907), S. 335 ff. (*D.*)

Schötchen = Silicula, s. Streufrüchte.

Schopfbäume s. Holzpflanzen.

Schopfblätter nennt man bei akrokarpen Moosen die um die gipfelständigen Sexualorgane sich zusammendrängenden, größeren Laubblätter. (Nach LIMPRICHT, S. 27.)

Schote = Siliqua, s. Streufrüchte.

Schrägzeilen = Parastichen, s. Blattstellung.

schrägzygomorphe Blüten s. d.

Schraubel (Bostryx): Eine cymöse Infloreszenz und zwar ein Monochasium, dessen Seitenachsen transversal zur relativen Hauptachse und immer auf die relativ nämliche Seite fallen. Meist treten die (ziemlich seltenen) S. als Partialinfloreszenzen in Pleio- oder Dichasien auf; die S. kann als diejenige Reduktionsform des Dichasiums aufgefaßt werden, bei welcher nur die homodromen Blüten zur Entwicklung gelangen. In Fig. 294 ist das Diagramm einer Schraubel dargestellt, die sich aus dem α-Vorblatt entwickelt. Die stark ausgezogenen Blüten nebst ihren Tragblättern gelangen zur Entwicklung; die β-Vorblätter und ihre Achselprodukte sind angedeutet, um die Ableitung aus dem Dichasium zu zeigen.

S. können auch dann zustande kommen, wenn typisch nur ein einziges Vorblatt vorhanden ist. Fällt dieses schräg nach hinten, dann bildet das daraus sich entwickelnde Schraubelsympodium den Übergang zur Fächel.

In Fig. 295 ist das Schraubelsympodium der Butomacee *Limnocharis emarginata* dargestellt. Der Terminalblüte gehen zwei Hochblätter voran, deren unteres steril ist, während das obere ein Achselprodukt stützt, das Vorblatt fällt schräg nach rechts hinten. (*W.*)

Schraubelwickeln s. Dicymen.

Schraubenblätter nennt KERNER (I. 1887, S. 398) lange, schmale, aufgerichtete Blätter, welche schraubige Drehung zeigen. Diese beschränkt sich bald auf einen, ja selbst nur auf einen halben Schraubenumgang, bald sind es zwei, drei, manchmal sogar 4—6 Windungen, die beobachtet werden. So zeigen die S. von *Phormium tenax* und *Asphodelus albus* usw. ½—1 Schraubenum-

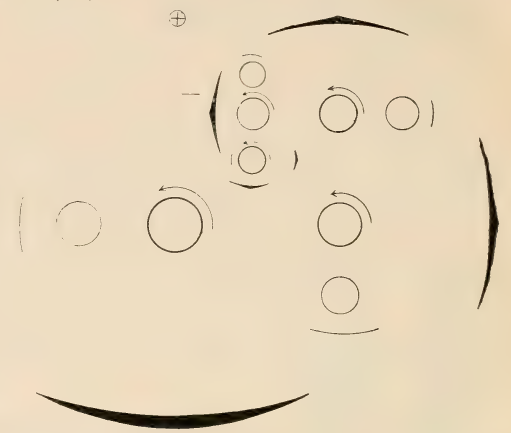


Fig. 294. Diagramm einer Schraubel aus der Achsel des α-Vorblattes. Die stark ausgezogenen Teile sind entwickelt. Die Pfeile deuten die Homodromie an. (Orig. nach R. WAGNER.)

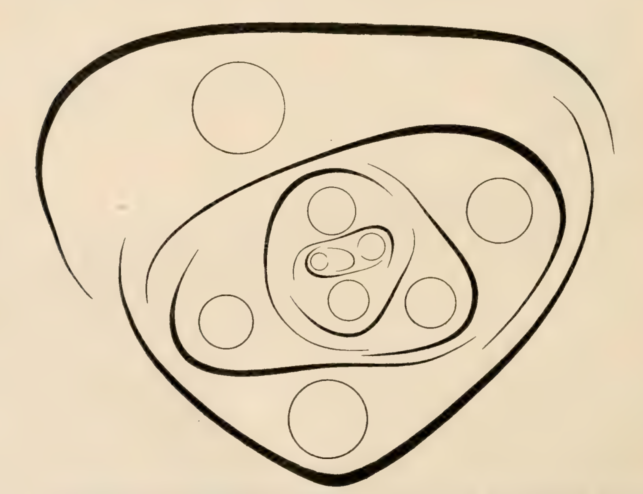


Fig. 295. Diagramm eines Schraubelsympodiums aus der Achsel eines schräg nach hinten fallenden Vorblattes. Vgl. Text. (Orig. nach R. WAGNER.)

gang, jene von *Typha angustifolia*, *Allium obliquum* usw. 2—3 Drehungen, jene von *Sternbergia Clusiana* 3—4 und die von *Sternb. stipitata* sogar 5—6 Windungen. Ein solches S. nähert sich in seiner mechanischen Bedeutung dem Röhrenblatte und besitzt fraglos eine größere Biegungsfestigkeit als eine ebene Blattfläche.

Schraubendrehflieger, Schraubenflieger s. Flugorgane.

Schraubengefäß s. Gefäße.

Schreckbewegung s. Phobismus.

Schrittwachstum. Diesen eigenartigen Wachstumsmodus fand Raciborski (Acad. sc. Cracovie, 1907) an den Hyphen von *Basidiobolus ranarum*. Durch intensives Spitzenwachstum verlängern sich namentlich die schmalen Zellen bedeutend (auf 100—600 μ) wobei sie sich, ohne sich zu teilen, rhythmisch verlängern und verkürzen. Unter Wasseraufnahme und Vergrößerung der Vakuolen gewinnt die Zelle bei gleicher Dicke an Länge (Diastole), worauf infolge Kontraktion des Plasmas unter Wasseraustritt und Verkleinerung des Vakuolenraumes eine Verkürzung eintritt (Systole). Dabei zieht sich das sich kontrahierende Plasma vom basalen Teil der Zelle zurück und schließt sich gegen den leerbleibenden, basalen Raum hin durch eine Membran ab. Diastole und Systole folgen in dieser Weise abwechselnd aufeinander, während das Längenwachstum mit gleicher Intensität fortschreitet. Die Querwand, welche sich stets am Ende der Systole ausbildet, markiert somit immer eine Kontraktionsphase. Diesen Wachstumsmodus nennt Raciborski S., weil dadurch die wachsende Zelle rhythmisch in bequem meßbaren Schritten vorwärts schreitet, eine neue Lage oder frische Nahrung findend. (*L.*)

Schrumpfen, Schrumpfeln. Nach Steinbrinck (B. D. B. G. XVIII, 1900) kann die Volumabnahme der Organe infolge Wasserverlustes auf zwei differenten Prozessen beruhen: 1. Einer Volumabnahme infolge des Schwindens des im Zellumen vorhandenen Füllwassers; die Zellmembranen werden dabei infolge des »Kohäsionszugs« (s. d.) des schwindenden Wassers in Falten gelegt. 2. Einer Volumabnahme infolge Austrocknung (Entquellung) der Membranen, in deren Folge keine Zerknitterung der Zellhäute auftritt. Der erste Fall wird als Schrumpfeln von dem letzteren Fall, den Steinbrinck als Schrumpfen bezeichnet, unterschieden.

Nach Steinbrinck würde sich die Beschreibung der Volumänderungen eines turgeszenten Pflanzenorgans, wenn dasselbe welkt und schließlich verdorrt, kurz folgendermaßen gestalten:

1. Stufe: Der Turgor sinkt, die durch ihn gedehnten Zellhäute werden entspannt; die Volumabnahme beruht auf der Erschlaffung der Membranen.

2. Stufe: Die Kohäsion des abnehmenden Zellsaftes zieht die Zellhaut in Falten nach innen; die Volumabnahme wird durch das Schrumpfeln der Membranen bewirkt.

3. Stufe: Nach dem völligen Verdunsten des Wassers innerhalb der Zelle trocknen auch ihre Wände aus; die Volumverminderung rührt vom Schrumpfen der Membranen her.

Wird in den entsprechenden Stadien rechtzeitig Wasser zugeführt, so wird die Volumzunahme auf Stufe 1 durch osmotische Schwellung bewirkt, auf Stufe 2 kommt hinzu die elastische Schwellung, auf Stufe 3 außerdem die Quellung der Wände. S. auch unter Quellung u. Kohäsionsbewegung. (*L.*)

Schubfestigkeit s. mechanische Bauprinzipien.

Schülfern s. Haare.

Schüppchen = Lodiculae, s. Ährchen der Gramineen.

Schüttelfrüchtler (HUTH, ex KIRCHNER, S. 52): Pflanzen mit kapselartigen Früchten, aus denen die Samen herausgeworfen werden, wenn der Wind die Früchte hin und her schüttelt und neigt.

Schüttelkletten s. Klettpflanzen.

Schuppen = Squamae, s. Haare.

Schuppenblätter s. foliose Hepaticae.

Schuppenborke s. Periderm.

Schuppenhaare = Schülfern, s. Haare.

Schuppenpanzer s. Bacillarien.

Schuttpflanzen nennt man mit C. SCHRÖTER (Pflanzenleben der Alpen, Zürich 1908, S. 513) die Gewächse von Standorten, wo die Wurzelerde von einer Lage unbewurzelbarer Gesteinstrümmer bedeckt ist. Es läßt sich unterscheiden die Flora des ruhenden und die des beweglichen (gleitenden) Schuttes (Geröllflora); in jeder der beiden Fälle kann man Grobschutt und Feinschutt sondern. Die Vielseitigkeit der bei dieser Flora auftretenden Organisationen geht aus der Klassifikation hervor, die SCHRÖTER, l. c., S. 518ff. durchführt; der Schutt wird durchsponnen, durchbohrt, überdeckt oder aufgestaut.

Als Schuttpflanzen werden oft auch die Arten der Ruderalflora bezeichnet. Wegen dieses Doppelsinnes von »Schutt« wäre ein internationales Wort für obige Sch. vorzuziehen, etwa »Phellidophyten«. (*D.*)

Schutzameise s. Ameisenpflanzen.

Schutzholz. Unter den Holzwunden der Laub- und Nadelbäume tritt Gummibildung ein (Wundgummi); der Gummi füllt die Lumina der Zellen und imprägniert die Membranen. Das in dieser Weise veränderte Holz nennt FRANK Schutzholz (vgl. auch Kienholz). Es entspricht in seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften dem Kernholz (s. d.) unverwundeter Bäume. (*Kst.*)

Schutzkolloide s. Kolloid.

Schutzscheide = Endodermis.

Schutzschicht s. Staubgrübchen.

Schutzsproß: Ein Sproß, der Einrichtungen zum Schutze der Pflanzen ausgebildet hat, z. B. Dorne, myrmekophile Sprosse. (Nach KIRCHNER, S. 52.)

Schwärmer der Algen. Als Schwärmer bezeichnet man bei den Algen überhaupt alle mit Zilien versehenen, beweglichen Fortpflanzungskörper, mögen sie Gameten, Zoosporen (Schwärmsporen), Zoogonidien oder sogar Zygoten sein. Schwärmer sind also Fortpflanzungskörper von ziemlich heterogener Natur und sind natürlich auch von ziemlich verschiedener Form. Die meisten sind mehr oder weniger birnenförmig mit 1, 2, 4 oder auch mehreren Zilien versehen, die dann im letzten Falle entweder den ganzen Schwärmer paarweise bedecken (z. B. *Vaucheria*) oder auch kranzförmig angeordnet (*Oedogonium*) sind. Vgl. auch Gamet, Sporen und Gonidien der Algen. (*Sv.*)

Schwärmer der Myxomyceten s. Myxomonaden.

Schwärmerblumen s. Falterblumen.

Schwärmsporen, -zellen s. Akineten, Schwärmer d. Algen, Sporen und Sporangien (d. Fungi).

Schwammgewebe, -parenchym s. Mesophyll.

Schwarzerde s. Kaustobiolith.

Schwebeflora s. Plankton.

Schwebekörperchen s. Airosomen.

Schwebfliegenblumen s. Fliegenblumen.

Schwefelbakterien, farblose oder rote Bakterien (Purpurbakterien) des Süß- und Seewassers, welche an das Vorhandensein organischer Substanz (faulende Pflanzen- und Tierreste) und Schwefelwasserstoff gebunden sind, den sie zu Schwefel oxydieren und im Zelleib in Form glänzender Schwefelkügelchen abscheiden. Hier fungiert der Schwefel als eine Art Reservestoff, der im Betriebsstoffwechsel weiter zu Schwefelsäure oxydiert und ausgeschieden werden kann (WINOGRADSKY, B. Z. 1887; Beitr. z. Morph. u. Phys. d. Bakt. I, Lpz. 1888). — Gewisse marine Schwefelbakterien, Thiobakterien, haben die Fähigkeit, Thiosulfate zu Tetrathionsäure und Schwefelsäure zu oxydieren. (NATHANSON, Mitt. zool. Stat. Neapel, Bd. 15, 1902.) Weitere Lit. bei MOLISCH, S. 62. (*L.*)

Schwelle, Schwellenwerte s. Reizstärke.

Schwellgewebe s. Schleuderfrüchte.

Schwellkörper = Lodiculae, s. Grasblüte.

Schwellparenchym s. Schleuderfrüchte.

Schwellung s. Quellung u. Schrumpfen.

Schwellwasser nennt NOLL (Bonner Lehrb.) das von der Vakuole (dem Saftraum) aufgenommene Wasser, welches zur Volumsvergrößerung der Zelle durch Dehnung führt, ohne daß dabei das Plasma an Masse merklich zunimmt. Dieses Wasser des Saftraumes, dessen Vermehrung das Streckungswachstum der Zelle einleitet, spielt somit eine wesentlich andere Rolle als das Nähr-, Imbibitions- und Konstitutionswasser. (*L.*)

Schwemmlinge nennt SCHRÖTER (SCHRÖTER et KIRCHNER, Veget. d. Bodensees II, 1902, S. 59) die herabgeflößten adventiven Alpenpflanzen.

Schwerkraftsreize s. Geotropismus.

Schwesterarten = Species sorores, s. biologische Arten.

Schwielen der Orchideenblüte s. d.

Schwimmblasen s. Aërozysten.

Schwimmblattflora nennt man (nach H. GLÜCK) diejenigen Pflanzenvereine, die Schwimmblätter als die wichtigsten oder auch einzigen Assimilationsorgane tragen. Typische Vertreter des Sch. sind z. B. alle *Nymphaea-*, *Hydrocharis-* und *Salvinia*-Arten. (*G.*)

Schwimmblattformen sind (nach H. GLÜCK) solche Formen amphibischer Pflanzen, die ganz oder fast ganz mit Hilfe von Schwimmblättern ihre Existenz führen, dieselben stehen im Gegensatz zu Landformen, Seichtwasserformen oder Wasserblattformen, die die jeweilige Art sonst noch zu bilden vermag. (*G.*)

Schwimmblatt-Typus der Spaltöffnungen. Die Spaltöffnungen von Pflanzen extrem feuchter Standorte, vor allem jene der Schwimmpflanzen, haben

einen vom Normaltypus abweichenden Bau, den HABERLANDT als S. bezeichnete. Der Spaltenverschluß erfolgt hier nicht durch die vorgewölbten Bauchwände, sondern durch die mehr oder weniger vollständige Annäherung der mächtig geförderten äußeren Kutikularleisten (Fig. 296). Dagegen sind die hinteren Kutikularleisten meistens überhaupt nicht oder bloß andeutungsweise entwickelt. Der Porus mündet gleich unter der Spalte mit trichterförmig erweiterter Öffnung in die Atemhöhle. Nach HABERLANDT stellt der S. eine Schutzeinrichtung gegen die kapillare Verstopfung der Spaltöffnungen mit Wasser dar. Vgl. HABERLANDT in Flora 1887, S. 100ff. (*P.*)

Schwimmfrüchte und Schwimmsamen sind solche Früchte und Samen von Wassergewächsen und Strandpflanzen, die befähigt sind, eine zeitlang an der Oberfläche des Wassers zu schwimmen. (Vgl. SCHENCK, Biologie d. Wassergewächse, 1886, S. 131ff.) Vgl. unter Schwimmgewebe.

Schwimmgewebe. Gesamtbezeichnung für alle jene Gewebe, deren Hauptaufgabe die Herstellung bzw. Erhöhung der Schwimmfähigkeit bestimmter Pflanzenorgane ist. Sie finden sich namentlich in den Früchten und Samen von Wasserpflanzen und Meeresstrandpflanzen, deren Verbreitung durch Wasserströmungen erfolgt. Die Schwimmfähigkeit wird entweder durch große lufthaltige Interzellularen (*Nipa fruticans*) oder durch den Luftgehalt der einzelnen Zellen gesichert. Überdies sind sie für Wasser schwer, für Luft dagegen leicht durchlässig, behalten daher ihren Luftgehalt auch im Wasser lange Zeit. (*P.*)

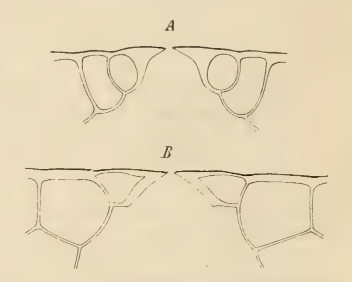


Fig. 296. *A* Spaltöffnung von *Trianea bogotensis*, *B* von *Lemna minor*. (Nach HABERLANDT.)

Schwimmholz nennt man das Holz submerser Pflanzenteile bestimmter Sumpfgewächse (*Aeschynomene aspera*, *Herminiera elaphroxylon* u. a.), die auf Grund ihres reich entwickelten Durchlüftungsgewebes und demgemäß geringen spezifischen Gewichtes gut schwimmen, weshalb es auch zur Erzeugung von Flößen verwendet wird. GOEBEL, Pflanzenbiol. Schild. II (1893), S. 262. (*P.*)

Schwimmkörper der Wasserfarne s. unter Massulae.

Schwimmsamen s. Schwimmfrüchte.

Scolaecocecidien s. Larvengallen.

Scuta der Antheridien der Characeen s. unter diesen.

Scutellum: Im Samen der Gramineen ist der Embryo meist klein und sein auffallendster Bestandteil ist das S. oder Schildchen, das man (obwohl nicht ganz unbestritten) als den Kotyledon betrachtet. Es ist, wie Fig. 297 zeigt, ein flacher, aber ziemlich dicker Körper von rundlichem bis länglich-ovalem Umriß, der mit seiner Innenseite dem Nährgewebe anliegt, in seine etwas ausgehöhlte Außenseite das Knöspchen und das von der Koleorrhiza verhüllte Würzelchen aufnimmt. Das Knöspchen liegt dem S. frei auf, unterhalb desselben hängt die Achse des Keimes mit dem S. zusammen;

dies ist der Insertionspunkt des letzteren, über welchen hinaus es nach abwärts bis zur Spitze der Koleorrhiza sich fortsetzt. Dieser absteigende Teil des S. verwächst auf ein kürzeres (*Zea*) oder längeres (*Triticum*) Stück mit der Hinterseite der Koleorrhiza und seine Ränder stehen entweder frei zu beiden Seiten derselben ab (*Triticum*), oder sie schlagen sich vorn über die Koleorrhiza herüber, so daß sie oft in der Mitte völlig verwachsen oder nur eine Spalte übrig lassen. In diesem Falle werden seine Seitenlappen erst beim Keimen zurückgedrängt und der ganze Embryo sichtbar. Die Innenseite des S. zeigt eine eigentümliche Epidermisform, das sog. Zylinderepithel, aus palisadenförmig stehenden, zylindrischen Zellen von zarter Wandung; sie dienen zum Aufsaugen der gelösten Nährgewebestoffe. Das Schildchen besitzt ferner ein Gefäßbündel und dieses oft kurze Verzweigungen. Beim Keimen verbleibt es innerhalb der Fruchtschale.

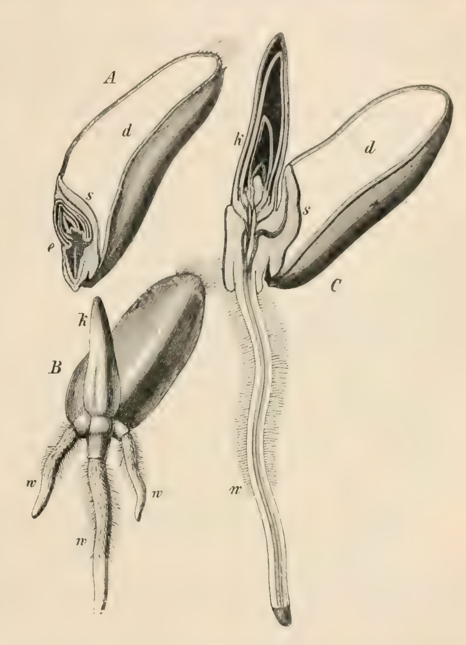


Fig. 297. *Triticum vulgare: A* ungekeimtes Korn im Durchschnitt, *B* gekeimtes Korn, *C* dgl. im Durchschnitt. Es bedeutet *d* das stärkereiche Nährgewebe, an dessen Außenseite am Grunde der Keim *e* liegt, welcher auf seinem Rücken das Scutellum *s* trägt; *k* die Plumula von dem konischen scheidenförmigen Kotyledon eingehüllt; *w* Wurzeln an ihrer Ursprungsstelle aus der Koleorrhiza hervortretend (etwas vergrößert). (Nach SACHS.)

Dem S. gegenüber befindet sich auf der Vorderseite des Embryo bei vielen Gramineen ein schüppchenförmiges Anhängsel, der Epiblast. Besonders deutlich bei *Stipa* und *Zizania* entwickelt, bei *Secale*, *Hordeum*, *Zea* fehlend, überall nur ein zart parenchymatisches Gebilde ohne Gefäßbündel, ist seine morphologische Natur noch strittig; doch hat die Ansicht, daß wir in ihm einen rudimentären zweiten Kotyledon haben, wohl am meisten für sich; unter anderem würde sie die auffallende Stellung des ersten Blattes des Knöspchens »über« dem S. begreiflich machen. Das Knöspchen des Embryo besteht aus einem sehr kurzen, oft undeutlichen Achsengliede (dem Epikotyl) und zwei bis vier Blättern. Je nach der Entwicklung des Epikotyls ist es »gestielt« oder »sitzend«. Das erste Blatt, die Keimscheide oder Koleoptile, umgibt die übrigen als ein geschlossenes Rohr, das beim

Keimen mit seiner harten Spitze den Boden durchbricht und erst nach einiger Zeit sich oben öffnet. — Die Koleorrhiza oder Wurzelscheide ist eine dicke, sackartige Gewebeschicht des Embryonalkörpers, in die die junge Wurzelanlage eingebettet ist und die bei der Keimung von der Wurzel durchbrochen wird. (Nach HÄCKEL in E. P. II. 2, S. 10.)

Seeblüte s. Wasserblüte.

Seeflora: Als zur Seeflora (Süßwasser) gehörig bezeichnen SCHRÖTER und KIRCHNER (Die Veget. d. Bodensees I, 1896, S. 13) in Übereinstimmung mit BRAND (in B. C. Bd. 65, 1896, S. 1) diejenigen Pflanzen, welche während ihrer Vegetationszeit ständig ganz oder teilweise vom Wasser bedeckt sind. Es gehören also hierher alle in oder auf dem Wasser schwimmenden Wasserpflanzen des Sees; alle innerhalb dessen Niederwasserstandes festgewurzelten, festhaftenden oder im Schlamme lebenden Pflanzen; alle mit dem Wasserrand über den überschwemmbaren Hang vorrückenden Wasserpflanzen (besonders alle Algen der überschwemmten Grenzzone und der Spritzzone am Wasserand). Dagegen gehören nicht zur S. alle auf der Grenzzone (dem periodisch überschwemmten Gebiete, der »Schorre« des Sees) vorübergehend oder ständig sich aufhaltenden Elemente der Land- und Sumpfflora. (*D.*)

Seegrasvegetation = Enhaliden, s. Hydatophyten.

Seeknödel (auch Meerballen, pilae marinae): Wenn das Wasser ständig über den Grund eines Sees oder des Meeres rollt, geraten auch die treibenden oder am Boden liegenden Pflanzenteile in rotierende Bewegung und ballen sich zu Klumpen zusammen, die endlich mehr oder weniger Kugelform annehmen. Solche Bälle können entweder aus totem Pflanzenmaterial (*Zostera*, *Cymodacea*) oder lebenden Algen (*Cladophora*) zusammengesetzt sein (O. II, S. 246). (*K.*)

Segel = Velum der Isoëtaceenblätter, s. d.

Segelflieger s. Flugorgane.

Segment ist die bei der jedesmaligen Teilung von der Scheitelzelle abgeschiedene, ihr an Gestalt ungleiche Tochterzelle.

Seichtwasserformen oder auch emerse Formen. H. GLÜCK hat alle diejenigen amphibischen Wasser- und Sumpfgewächse, die in einem gewissen Entwicklungsstadium eine halbuntergetauchte Lebensweise führen können, als S. bezeichnet. Die S. stehen also im Gegensatz zu Landformen, Schwimmblattformen, Wasserblattformen und verschiedene Tiefwasserformen (s. d.). (*G.*)

Seidenhaare s. Haare.

Seirogonidien, Seirosporen s. Parasporen.

seirolyte Spaltung (CORRENS) s. MENDELsches Gesetz.

Seismonastie, seismonastische Reizbarkeit s. Stoßreizbarkeit.

Seitenachsen = Seitensprosse s. Sproß.

seitenfrüchtig = pleurokarp, s. akrokarp.

Seitenkettentheorie s. Toxin.

Seitenknospen s. Sproß.

Seitennerven s. Blattnervatur.

Seitensprosse s. Sproß.

seitenwurzelig = pleurorrhiz, s. Embryo.

Seitenwurzeln s. Wurzeln.

Sekretbehälter s. Drüsen.

Sekrete, Sekretion s. Sekretionsorgane u. Exkrete.

Sekretionsmantel s. Verdauungsdrüsen.

Sekretionsorgane s. Drüsen, Verdauungsdrüsen, Hydathoden und Exkretionsorgane.

sekretorische Prozesse s. Reizvorgang.

Sektion s. unter Art.

Sektorialchimären s. Chimären.

sektoriale Variation s. vegetative Mutationen.

sekundäre Anisophyllie s. Anisophyllie.

sekundäre $^1/_2$-Stellung (WIESNER). Zweige mit der Anlage nach dekussiert gegenständigen Blättern zeigen gewöhnlich bei geneigter Lage die Blätter in 2 Orthostichen in einer Ebene ausgebreitet; die ursprüngliche, am orthotropen Stamm beibehaltene Anordnung ist somit (sekundär) in die $^1/_2$-Stellung übergegangen (WIESNER, B. D. B. G. 1902, Gen. Vers. Heft, S. 91); umgekehrt beobachtete LINSBAUER (Ö. b. Z. 1905) bei *Ophiopogon* (u. *Haemanthus*), daß die ursprünglich nach $^1/_2$ angeordneten Blätter durch eine spontane laterale Nutation seitlich aus ihrer Insertionsebene verschoben werden, so daß sie radiär angeordnet erscheinen (*sekundäre Radiärstellung*). (*L.*)

sekundäre Markstrahlen s. Dickenwachstum.

sekundäre Membran s. Mittellamelle.

sekundäre Meristeme s. Bildungsgewebe.

sekundäre Rinde s. Rinde.

sekundäre Spore s. Keimung der Pilze.

Sekundärendodermis (KROEMER) s. Endodermis.

sekundärer Embryosackkern s. Embryosack.

sekundäres Dickenwachstum s. d.

sekundäres Protonema = Nematogene (CORRENS), s. Brutorgane der Musci und Protonema.

Sekundärinfektion s. pathogen.

Sekundärinternodien heißen diejenigen Internodien, welche bei dekussierter Blattstellung sowie auch bei anderen Quirlstellungen, [vielfach] an morphologisch definierbarer Stelle sich in vielen Fällen zwischen die Komponenten eines Quirls einschieben. (R. WAGNER in Ann. k. k. Naturhist. Hofmus. Wien, Bd. 19, 1904, S. 82.) Manchmal entwickeln sie sich zu solcher Größe, daß dadurch der Eindruck der dekussierten Stellung gänzlich verwischt wird (*Sesamum*-Arten, manche *Eucalyptus*). (*W.*)

Sekundärspermatozyten s. Spermatiden.

Sekundärwurzel = Nebenwurzel s. Wurzel.

Sekundanblüte: Blüte, welche eine zweite Achse eines cymösen Blütenstandes beschließt. (*W.*)

Sekundanpleiochasien: Pleiochasien, deren kompliziertestе Partialinfloreszenzen sich aus einem System von zwei sukzessiven Achsen zusammensetzen. (*W.*)

Sekundine = inneres Integument, s. Samenanlage.

Selbstbestäubung s. Bestäubung.

Selbstdifferenzierung s. Entwicklungsmechanik.

Selbstfertilität s. Bestäubung.

Selbstregulierung: 1. direkte Anpassung; 2. = Selbststeuerung s. Regulation.

Selbststerilität s. Bestäubung.

Selbststeuerung (Autoregulation) s. Regulation.

Selektion, Selektionstheorie s. DARWINs Selektionstheorie und unter Elektion und Elimination.

Sella der Isoëtaceenblätter, s. d.

Semen = Same s. d.

Semesterringe (DE BARY, Vgl. Anatomie, 1877, S. 519): Bei tropischen Hölzern, wie z. B. *Adansonia digitata*, sollen die »Jahresringe« nicht den »jährlichen« Zuwachs darstellen, sondern S. sein, d. h. es sollen sich jährlich zwei Jahresringe bilden, entsprechend zwei in eine Jahresperiode fallenden Vegetationsperioden. Indes ist die Frage, ob dies zutrifft, auch heute, nach WILHELM (in WIESNER, Rohstoffe II, 1903, S. 6) noch eine offene.

semiaktiv s. semilatente Eigenschaften.

Semifrutex = Halbstrauch, s. Holzpflanzen.

Semikolloide, Übergangsstufen zwischen echten Lösungen und Solen (FREUNDLICH). (*L.*)

semilatente Eigenschaften (das Folgende nach DE VRIES, Mutationstheorie, S. 423): Eine zufällig gefundene Anomalie (wie gelegentlich auftretende Becherbildung) kann die Äußerung einer sonst latenten Eigenschaft sein, die man nicht zu aktivieren vermag. Neben dieser extremen, aber sehr gewöhnlichen Weise des Auftretens, sind nach DE VRIES zwei andere Fälle möglich: 1. bei der Aussaat von Samen der abweichenden Exemplare wiederholt sich die Anomalie, und zwar von Zeit zu Zeit, in einzelnen oder mehreren Exemplaren; sie bleibt aber selten oder tritt doch nur meist in geringer Ausbildung auf. Selektion verbessert sie, aber nicht sehr wesentlich; 2. bei entsprechender Aussaat sieht man die Anomalie sowohl im Grade der Entwicklung, als auch in der Anzahl der Individuen rasch und stark zunehmen. Es »bildet sich« im Laufe weniger Generationen eine sogenannte erbliche Rasse. Diese zeigt in bezug auf das fragliche Merkmal starke Fluktuation und deutliche Abhängigkeit von der Kultur. DE VRIES nennt im ersten Falle die fragliche Eigenschaft semilatent und unterscheidet unter den latenten Eigenschaften die eigentlichen, durchgehends latenten von den mehr oder weniger oft in die Erscheinung tretenden oder semilatenten. Diese Bezeichnung bezieht sich somit auf das Verhalten der Eigenschaft in der ganzen Rasse; eine semilatente Eigenschaft kann in vielen Exemplaren und Organen latent bleiben, während sie in anderen aktiv wird. Eine eigentliche, latente Eigenschaft wird dagegen nur höchst selten aktiv.

Versucht man zu einer schematischen Vorstellung der Wechselwirkung zweier antagonistischer Eigenschaften in Gartenvarietäten zu gelangen, so erhält man folgende Übersicht:

	Die normale Eigenschaft sei:	Die Anomalie sei:
I.	aktiv	latent
II.	aktiv	semilatent
III.	beide halten sich ungefähr das Gleichgewicht	
IV.	semilatent	aktiv
V.	latent	aktiv

Es leuchtet in dieser Tabelle ein, daß I einfach die normale ursprüngliche Art, und V eine von ihr abgeleitete, wenig variable und konstante Varietät aufzeigt. Die drei anderen Nummern sind die fraglichen Zwischenformen. DE VRIES nennt die ersten beiden Zwischenformen Zwischenrassen, und ferner Nr. II Halbrasse und Nr. III Mittelrasse. Das Wort Rasse hierbei selbstverständlich nicht im Sinne einer veredelten Rasse oder Zuchtrasse, sondern in dem einer erblichen Form. — Will man, sagt DE VRIES II, S. 60, die Nomenklatur weiter ausbilden, so kann man die Bezeichnung semilatent auf die anomale Eigenschaft der Halbrassen beschränken und für jene der Mittelrassen den Namen semiaktiv einführen. Wir unterscheiden dann für ein und dieselbe Anlage vier Zustände: den aktiven, den latenten, den semiaktiven und den semilatenten. —

Latente und semilatente Eigenschaften bilden, nach DE VRIES, I, S. 429, was man den äußeren Formenkreis der Art nennen kann. Die im gewöhnlichen Leben einer Art sich an jedem Individuum äußernden, oder die nur als Reaktion auf gelegentliche Einwirkungen, wie Verwundung, Verstümmelung, Verdunkelung usw. eintretenden normalen Eigenschaften bilden den inneren Formenkreis, sie gehören zum innersten Wesen der Art.

Die Gesamtausführungen, die nach DE VRIES gebracht sind, haben jetzt nur noch historisches Interesse. Durch die Weiterentwicklung der experimentellen Vererbungsforschungen ist der Begriff der Latenz eines Merkmals und demzufolge auch der einer Semilatenz weiter aufgelöst worden (s. unter latente Merkmale). Ein Teil von dem, was DE VRIES unter Semilatenz verstand, gehört in das Kapitel der »umschlagenden« Arten (s. d.). (*T.*)

Semilichenen = Halbflechten.

Senker 1. = Haustorien (bei Parasiten); 2. = Absenker, Ableger; s. künstliche Vermehrung.

Sensibilität s. Ästhesie und Empfindlichkeit.

Sensitiven = Sinnpflanzen.

sensorische Prozesse s. Reizvorgänge.

Sepalen s. Perianth.

Sepalodie: Umbildung von Petalen in Sepalen oder sepalenähnliche Organe.

Septaldrüsen. Als S. bezeichnet man seit BRONGNIART bisher bloß für Monokotylen nachgewiesene, im Inneren der Fruchtknotenscheidewände (Septen) gelegene Nektarien. Am Querschnitt erscheinen sie als von drüsigen Zellen begrenzte Spalten der Fruchtknotenscheidewände, in die der Honig abgeschieden wird. In vielen Fällen ist die S., eigentliche S., auch als innere S. bezeichnet, noch mit einer außen an der Oberfläche des Fruchtknotens herablaufenden, sezernierenden Rinne, den äußeren S., in Verbindung. In der Regel finden sich die S. bloß in den durch Vereinigung der Fruchtblätter gebildeten, sogenannten echten Scheidewänden. Sehr selten, so bei der vogelblütigen *Antholyza bicolor*, wird dem gesteigerten Bedürfnis des Bestäubers entsprechend die sezernierende Oberfläche dadurch vergrößert, daß noch eine vierte falsche Scheidewand samt Septalnektarium eingeschaltet wird. Vgl. PORSCH in Mendel-Festschrift, Verh. d. naturforsch. Ver. in Brünn, Bd. 49, S. 111 ff. (*P.*)

Septalnektarien = Septaldrüsen.

Septen = Scheidewände.

septicide, septifrage Kapsel s. Capsula unter Streufrüchte.

Septum der Bacillarien s. d.

seriale Beiknospen, Beisprosse s. Beisproß.

sesquireziproke Bastarde s. unter Bastarde.

Seston s. Plankton.

Setae s. Haare und Sporogon der Musci und Hepaticae.

Sexualorgane = Geschlechtsorgane, vgl. Antheridien, Archegonien usw.

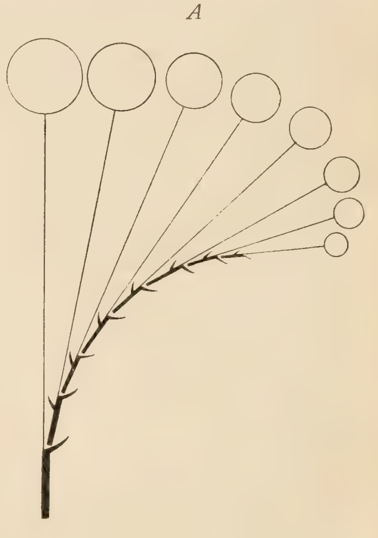
Sexualsystem s. System.

sexuelle Fortpflanzung s. Befruchtung.

sexuelle Sporen s. Befruchtungstypen der Pilze.

Shockwirkung s. Wundshock.

Sichel (Drepanium): Von BUCHENAU eingeführter Ausdruck für einen cymösen, zu den Monochasien gehörigen Blütenstand, in dem die sukzessiven Sproßgenerationen in »eine« Ebene fallen und zwar immer auf die vordere Seite der Abstammungsachse (Fig. 298), dabei entbehrt das adossierte Vorblatt stets eines Achselproduktes, ein solches steht erst in der Achsel des zweiten median nach vorn fallenden Blattes. Im Diagramm (Fig. 298 *B*) sind die sukzessiven Achsen mit den an ihnen inserierten Blättern durch punktierte Linien verbunden. Die Kreuze zeigen den Ausfall der Achselprodukte an. (*W.*)



Siebgefäße, -felder, -platten s. Siebröhren.

Siebhyphen, den Siebröhren der höheren Pflanzen ähnliche Bildungen sind die unter den

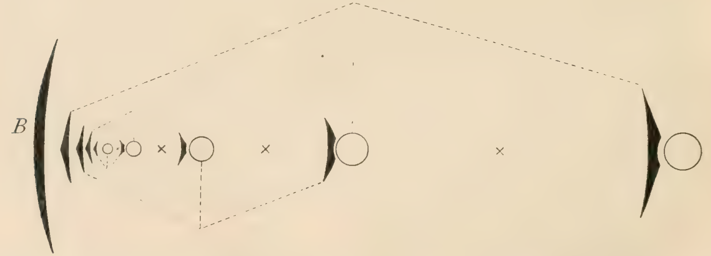
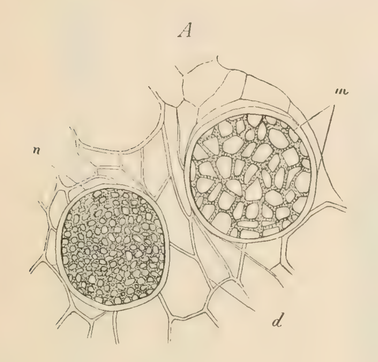


Fig. 298. Sichel (Drepanium): *A* schematischer Aufriß, *B* Diagramm. Vgl. Text. (Orig. nach R. WAGNER.)

Algen, besonders bei Laminariaceen vorkommenden Siebplatten oder Siebzellen und Siebhyphen. (Vgl. O. I, S. 453.) (*K.*)

Siebröhren. Aus Längsreihen gestreckter Zellen, welche noch späterhin als Röhrenglieder deutlich unterscheidbar sind, entstandene Zellfusionen, welche hauptsächlich der Leitung stickstoffhaltiger Assimilate dienen. Im Gegensatze zu den Gefäßen sind die Wände der S. stets unverholzt. In den primären Gefäßbündeln sind die Siebröhrenglieder gewöhnlich durch quergestellte, im sekundären Leptom der Dikotylen und Gymnospermen dagegen durch sehr schief gestellte Wandungen voneinander getrennt. An diesen treten die Siebplatten auf, die entwicklungsgeschichtlich eigentümlich umgestaltete Schließhäute sehr großer Tüpfel darstellen. Ist die Querwand annähernd horizontal gestellt, so wandelt sie sich bis auf eine schmale



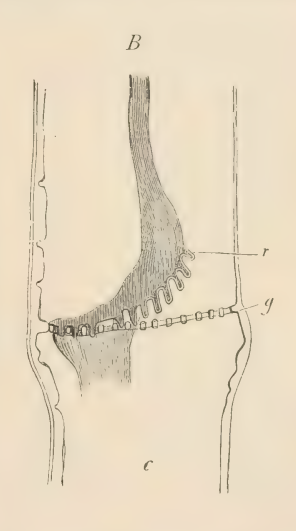


Fig. 299. *Lagenaria vulgaris:* *A* Teil eines Querschnittes durch ein Gefäßbündel: *m* weitmaschige, *n* engporige Siebplatte, die ganze horizontale Endfläche eines Siebröhrengliedes einnehmend. — *B* große Siebröhre im Längsschnitt, nach Einwirkung von Alkohol und Jodlösung: *g* Siebplatte, *r* kontrahierter Inhaltsschlauch ($^{375}/_{1}$). (Nach DE BARY.)

Randzone in ihrer ganzen Ausdehnung zur Siebplatte um (Fig. 299). Bei schiefer Stellung der Trennungswand treten aber mehrere Siebplatten übereinander auf (Fig. 300). Auf der Schließhaut des Siebtüpfels wird dann durch lokale Wandverdickung ein feines Gitterwerk gebildet. Dessen Maschen, die Siebfelder, werden bei den Gymnospermen von Plasmaverbindungen durchsetzt, die sich in Schleimfäden umwandeln. Bei den Angiospermen dagegen werden die als Siebfelder erscheinenden Teile der Schließhaut vollständig aufgelöst. Die Siebplatte ist von runden oder polygonalen Poren dicht und gleichmäßig besät (Fig. 299 *A*).

Die Siebplatten werden früher oder später von einer eigentümlichen, stark lichtbrechenden Substanz eingehüllt, die man mit HANSTEIN als Kallus (Fig. 301) zu bezeichnen pflegt. Bei der Untersuchung von S.-Längsschnitten

aus lebenden Stengelteilen findet man, da vorher eine teilweise Entleerung der Siebröhrenglieder stattgefunden hat, über jeder Siebplatte häufig eine Schleimansammlung in Form eines hohen Pfropfens, welche als Schlauchköpfe bezeichnet werden.

Bei den Angiospermen erfährt die zur Herstellung eines Siebröhrengliedes bestimmte Mutterzelle in der Regel zunächst mehrere Längsteilungen. Die größte der so entstandenen Tochterzellen wird zum Siebröhrengliede, die übrigen englumigen Tochterzellen hat WILHELM als Geleitzellen (Fig. 301) bezeichnet. In den Gefäßbündelenden herrscht in bezug auf die Weite der S. und Geleitzellen das umgekehrte Verhältnis. Die physiologische Funktion der Geleitzellen ist noch unbekannt. Vom Kambiform unterscheiden sie sich durch ihr engeres Lumen, durch ihren reicheren Plasmainhalt mit großem Zellkern, und namentlich dadurch, daß die zwischen ihnen und der S. befindliche Wand stets mit zahlreichen, quergedehnten, korrespondierenden Tüpfeln versehen ist, während die Wände zwischen S. und Kambiformzellen der Tüpfelung meist völlig entbehren [1]. (*P.*)

Siebteil s. Leitbündel.

Siebtüpfel siehe Siebröhren.

Siebzellen der Laminarien s. Siebhyphen.

silicikole Pflanzen (silikole Pflanzen) werden solche genannt, die auf Silikatböden entweder ausschließlich oder mit besonderer Vorliebe gefunden werden. Sie interessieren namentlich im Gegensatz zu kalzikolen Arten (s. d.) (*D.*)

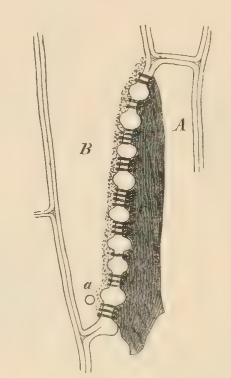


Fig. 300. Tangentialschnitt durch die leiterförmige Scheidewand zweier Siebröhrenglieder *A* und *B* von *Vitis vinifera*. In *a* der durch Alkohol geschrumpfte, dichte Schleimpfropf, durch alle Siebporen nach *B* hinüber stumpfe Fortsätzchen sendend. *a* ein Stärkekörnchen. Vergr. 600. (Nach DE BARY.)

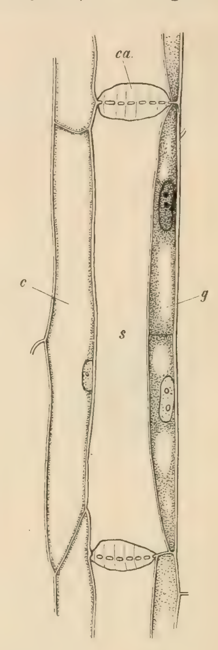


Fig. 301. Teil eines Längsschnittes durch das Leptom des Stengels von *Ecballium Elaterium*: *c* Kambiformzelle, *s* Siebröhre, *ca* der Siebplatte aufgelagerter Kallus, *g* Geleitzellen. (Nach HABERLANDT.)

Silicula: eine sehr kleine Siliqua (z. B. *Thlaspi*), s. Streufrüchte.

Siliqua (LINNÉ, Phil. bot., 1751, S. 53) s. Streufrüchte.

Silurflora s. fossile Floren.

---

[1]) Erst in jüngster Zeit wurde das regelmäßige Vorkommen von Zellkernen in den Siebröhrengliedern erwiesen (s. SCHMIDT, B. D. B. G. 1913, S. 78). (*L.*)

Similisymmetrie s. Bacillarien.

simultane Quirle s. Blattstellung.

simultane Wandbildung s. Zellteilung.

single variations = spontane Abänderungen, s. Mutation u. Heterogenesis.

Singular-Variationen s. Pluralvariationen.

Sinnesepithel, Bezeichnung für eine Epidermis, die ihrer anatomischen Struktur entsprechend als Perzeptionsorgan (für Kontakt- und Lichtreize) fungiert (HABERLANDT, III. Aufl., S. 507). (*L.*)

Sinnesorgane: Entgegen der früher allgemein herrschenden Ansicht, daß auch die höheren Pflanzen von den Tieren nebst anderen Merkmalen dadurch geschieden sind, daß letztere Sinnesorgane zur Perzeption der Faktoren der Außenwelt besitzen, erstere dagegen nicht, haben die Untersuchungen von PFEFFER, HABERLANDT und NĚMEC auch für das Pflanzenreich das Vorhandensein von Sinnesorganen wenigstens in dem Sinne von Reizperzeptionsorganen ergeben.

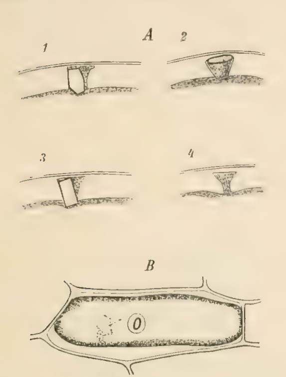


Fig. 302. *A* Fühltüpfel in den Epidermisaußenwänden der Ranken von *Cucurbita Melopepo*. — *B* Oberflächenansicht einer Epidermiszelle der Ranke von *C. Pepo*, in der Mitte ein Fühltüpfel. (Nach HABERLANDT.)

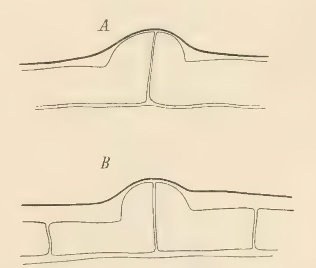


Fig. 303. *A* Fühlpapille eines Filamentes von *Centaurea cyanus*. — *B* dgl. von *Echenais carlinoides*. (Nach HABERLANDT.)

Die bis jetzt bekannten S. lassen sich folgendermaßen einteilen. I. In S. für mechanische Reize. Dazu gehören die Fühltüpfel, Fühlpapillen, Fühlhaare und Fühlborsten. II. S. für den Schwerkraftreiz. Bezüglich dieser s. Statolithentheorie. III. Lichtsinnesorgane, s. d.

Die zuerst von PFEFFER an Ranken der Familie der Kürbisgewächse entdeckten Fühltüpfel treten gewöhnlich auf jener Seite der Ranken auf, deren Berührung die entsprechende Krümmung auslöst. Die einzelne Sinneszelle (s. d.) trägt in ihrer Außenwand einen einzigen, mehr oder wenig zentral gelegenen Fühltüpfel (d. i. eine streng lokalisierte Membranverdünnung, von welcher gegen das Innere der Zelle zu ein meist trichterförmiger Tüpfelraum liegt). In diesen Tüpfelraum ragt der Protoplast hinein und häufig finden sich auch darin Einzelkristalle (Fig. 302). Bei Berührung der Ranke mit ihrer Unterlage erfolgt ein Druck auf diese verdünnte Membranstelle und dadurch auf den dieser anliegenden Protoplasten, welcher als Reiz empfunden wird und die entsprechende Reizbewegung

auslöst. Dieser Druck wird durch die scharfen Kanten der Kristalle wahrscheinlich noch gesteigert. Als Fühlpapillen bezeichnet HABERLANDT solche S. für mechanische Reize, die über die Oberfläche der Sinneszellschicht papillös vorspringen. Sie treten in doppelter Form auf. Entweder ist die Papille in ihrer ganzen Ausdehnung dünnwandig und nur ein kleiner Bruchteil der Gesamtfläche der Außenwand der Sinneszelle (Fig. 303) oder die ganze Außenwand der Sinneszelle ist papillös vorgewölbt und bis auf ihre dünnen Randpartien mehr oder weniger dick (z. B. auf der Oberseite der Filamente von *Berberis vulgaris*). Im ersteren Falle wird durch den Druck der der Papille anliegende Protoplast, im zweiten Falle der der verdünnten Randpartie anliegende Teil der Plasmahaut gereizt. Die Fühlhaare haben im einfachsten Falle bloß die Bedeutung einer rein mechanischen Übertragung eines Stoßes oder Berührungsreizes und werden in diesem Falle von HABERLANDT als Stimulatoren bezeichnet (z. B. Borsten an den primären Gelenkpolstern von *Mimosa Spegazzini*). Die eigentlichen Fühlhaare [1])

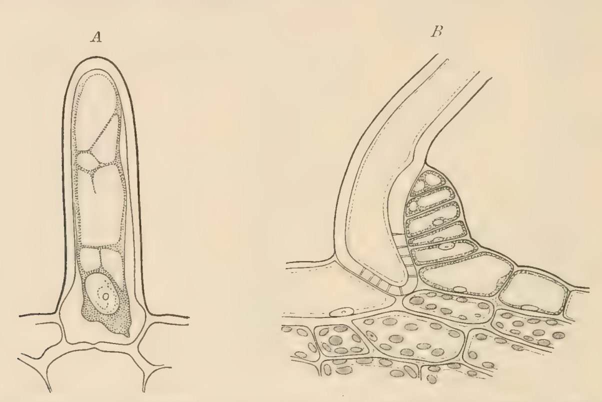


Fig. 304. *A* Fühlhaar am obersten Teile der Säule von *Mormodes Buccinator* (plasmolysiert). — *B* medianer Längsschnitt durch ein Fühlhaar der Blattspindel von *Biophytum sensitivum:* von der als Stimulator fungierenden Haarzelle ist nur der untere Teil dargestellt. (Nach HABERLANDT.)

sind im einfachsten Falle einzellig, vier- bis sechsmal so hoch als breit, an der Spitze abgerundet und an der Basis ringsum dünnwandig (*Mormodes*) (vgl. Fig. 304 *A*). Eine besonders weitgehende Differenzierung zeigen die mehrzelligen Fühlhaare. Sie bestehen bei *Biophytum sensitivum* zunächst aus einer zugespitzten sehr dickwandigen Zelle, deren Wand an der Basis stark verholzt ist. Auf der Konkavseite der Basis dieser Haarzelle befindet sich ein Gelenkpolster, das beiderseits auch die Flanken umfaßt, die konvexe Rückenseite des Haares aber vollständig freiläßt. Die Polsterzellen sind zartwandig und plasmareich (vgl. Fig. 304 *B*). Die dickwandige Haarzelle fungiert als Hebel und übt bei Berührung ähnlich wie eine Korkpresse einen sehr starken Druck auf den Gelenkpolster aus, der als Reiz empfunden wird und die entsprechende Reizbewegung

[1]) In einer Anzahl von Fällen konnte der Nachweis erbracht werden, daß vermeintliche spezifische Sinnesorgane zur Perzeption mechanischer Reize wie Fühlhaare nur die Rolle von groben Stimulatoren spielen. (Vgl. LINSBAUER, S. Ak. Wien, 1905 u. 1906; RENNER, Flora Bd. 99, S. 127; Bd. 100, S. 140; LUTZ, Z. f. B. 1911, III, S. 299.)

auslöst. Die Fühlborsten sind im wesentlichen nach demselben Prinzip oder ähnlich gebaut, nur ist der als Hebel fungierende Teil der Borste vielzellig. Wichtigste Literatur: HABERLANDT, Physiolog. Pflanzenanatomie III. Aufl., 1904, S. 506 ff. und Sinnesorgane im Pflanzenreich 1901. (*P.*)

Sinneszelle: Im weiteren Sinne jede Zelle, welche entweder allein für sich als Reizperzeptionsorgan (Sinnesorgan) fungiert oder in bestimmter Region ein solches trägt. (*P.*)

Sinnpflanzen, allgemeine Bezeichnung für Pflanzen, deren Blätter auf Stoßreize (s. d.) reagieren. (Typus: *Mimosa pudica*). (*L.*)

Sinusgesetz: Nach FITTING (J. w. B. Bd. 41, 1905) ist die Größe der geotropischen Erregung in verschiedenen Neigungslagen dem Sinus des jeweiligen Ablenkungswinkels proportioniert. P. FRÖSCHEL zeigte (Nat. Woch. 1909, No. 27, S. 424), daß auch das S. sich dem allgemeineren Hyperbelgesetz unterordnet. Ist die Reizzeit in der Horizontalen bei der Acceleration g gleich t, so ist sie im Ablenkungswinkel von 45°, wobei nur die Komponente $g \cdot \sin 45^\circ$ zur Wirkung kommt, gleich $\frac{t}{\sin 45^\circ}$; sonach ist $g \cdot t = g \cdot \sin 45^\circ \cdot \frac{t}{\sin 45^\circ}$. (S. auch Reizmenge.) Vgl. C. J. PEKELHARING, Diss. Utrecht, 1909. Nach M. MARTHE RISS (J. w. B., Bd. 53, 1913) gilt das Gesetz jedoch nur annähernd, da nicht nur die senkrechte Komponente für den Effekt maßgebend ist, ihre Wirkung vielmehr durch die Längskomponente gehemmt wird. (*L.*)

Sio(tropismus) s. unter Reiz.

Siphonostele s. Stele.

Sippe (NÄGELI, 1884 Mechan. phys. Theorie d. Abstammungslehre): »Eine größere oder kleinere Zahl von verwandten Organismen, ohne Rücksicht darauf, ob sie als »Rasse«, »Varietät«, »Art«, »Gattung« bezeichnet werden kann, somit nur »eine systematische Einheit.« Das Wort wird neuerdings in der Erblichkeitsforschung seltener gebraucht. (*T*).

sitzende Sporangien bei *Trentepohlia* s. Stielsporangium.

Skaphidien d. Fucaceen s. Conceptacula.

Skelettsystem s. mechanisches System.

Skiophyten: Pflanzen schattiger Standorte. Gegensatz: Heliophyten. (*D.*)

Sklereiden (TSCHIRCH) = Sklerenchymzellen.

Sklerenchym, **Sklerenchymscheide** = Schutzscheide s. Endodermis.

Sklerenchymzellen, Sklereiden (vgl. Kollenchym). Im Sinne TSCHIRCHS Gesamtbezeichnung für alle nicht prosenchymatischen, mechanischen Zellen.

Die S. werden von der Pflanze meist zu lokalmechanischen Zwecken verschiedenster Art verwendet und sind infolgedessen hinsichtlich ihres morphologischen Baues von großer Mannigfaltigkeit. Mehr oder weniger isodiametrische S. (Steinzellen, Brachysklereiden, Bracheiden) treten am häufigsten in der Rinde dikotyler Holzgewächse auf. Sie besitzen meist stark verdickte und deutlich geschichtete Membran mit häufig sich schalenartig abhebenden Schichtenkomplexen. Die Wände sind überdies meist durch zahlreiche, mehr oder weni-

ger verästelte Tüpfelkanäle von rundem Querschnitte ausgezeichnet. Bei zahlreichen Laubhölzern (*Quercus*, *Juglans*, *Carpinus*, *Betula* usw.) werden in jungen Zweigen die isolierten Bastzellgruppen der Rinde durch Tangentialverbände aus Brachysklereiden zu einem geschlossenen Ring verbunden, der als »gemischter Ring«, wie ihn A. TSCHIRCH (in J. w. B. XVI, S. 318 ff.) bezeichnet, die Biegungsfestigkeit des Organs erhöht.

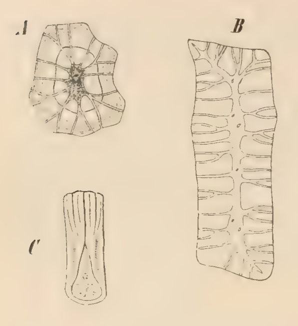


Fig. 305. Sklerenchymzellen: *A* aus der Schale einer Walnuß (*Juglans*): *B* stabförmige Sklereide aus einem Birnenstiele; *C* palisadenförmige Sklereide aus der Samenschale von *Phaseolus vulgaris*. (Nach HABERLANDT.)

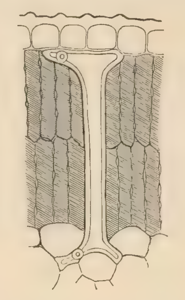


Fig. 306. Säulenzelle (Osteosklereide) mit angrenzendem Palisadengewebe aus dem Blatt von *Hakea suaveolens*. (Nach HABERLANDT.)

Stabförmige S. (Stabzellen, Makrosklereiden) mit abgestutzten Zellenden (Fig. 305 *B*) kommen gleichfalls in Baumrinden vor (*Cinchona*), sehr häufig auch in Frucht- und Samenschalen, wo sie bei senkrechter Orientierung zur Oberfläche als Palisadensklerenchym bezeichnet werden können (*C*.) Daran schließen sich hinsichtlich ihrer Gestalt die an den Enden knochenförmig verzweigten Strebe- und Säulenzellen (Osteosklereiden), wie sie z. B. im Blatt von *Hakea* (Fig. 306) auftreten, endlich die vielarmig verzweigten Astrosklereiden (Ophiurenzellen, Spikularzellen), deren einzelne Arme prosenchymatisch zugespitzt sind und sowohl in Rinden (*Abies pectinata*, *Larix europaea*) als auch im Chlorophyllparenchym der Blätter (z. B. bei *Camellia*, Fig. 307; *Olea*, *Gnetum* u. a.) vorkommen. Letztere werden auch häufig mit dem physiologisch nichts vindizierenden Namen Idioblasten (s. d.) bezeichnet. (*P*.)

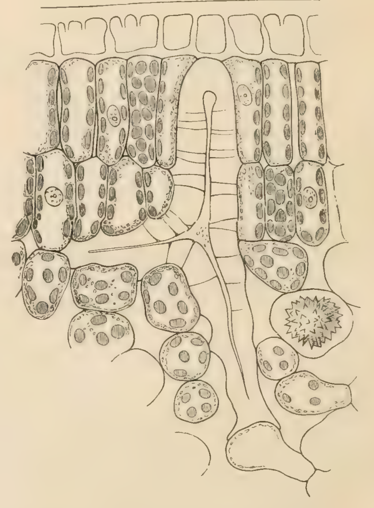


Fig. 307. Teil eines Querschnittes durch das Laubblatt von *Camellia japonica* mit einer Astrosklereide. (Nach HABERLANDT.)

Sklerophyllen nennt SCHIMPER (Pflanzengeographie S. 538) die immergrünen xerophilen Holzpflanzen, wegen »der Härte ihrer dicken, lederartigen Blätter;« Beispiele geben: *Quercus ilex*, *Olea europaea*, *Prunus ilicifolia*, *Phylica*,

Leucadendron, australische *Acacia*, *Eucalyptus*, *Banksia*). Die aus solchen Sklerophyllen gebildeten Formationen sind bezeichnend für die mild temperierten Gebiete mit Winterregen und langer Sommerdürre (mit dem »Etesienklima« HETTNERS). (*D.*)

Sklerotien (Fig. 308). Sie stellen mehr oder weniger abgerundete, bald kugelige, bald polster-, horn- oder knollenförmige Körper vor. Diese Sklerotien bestehen aus einem dichten Geflecht von dickwandigen Hyphen, ein meist weiß oder hellgefärbtes Mark bildend, von einer dunklen, meist schwarzen Rinde umgeben. Sie gehören als regelmäßige Entwicklungszustände zu Pilzen aus den verschiedensten Klassen (z. B. *Sclerotinia*, *Claviceps*, Clavariaceen). Nach DE BARY hat zuerst LÉVEILLÉ 1843 ihre wahre Natur erkannt. (*K.*)

Sklerotien der Myxomyceten s. Ruhezustände.

sklerotische Fasern (FUNK) s. Kollenchym.

skoliotrop s. Autotropismus.

Skotophobismus s. Phobismus und Reiz.

Skotoplankton siehe Plankton.

skulptierte Steine = gefurchte Steine.

Sol s. Kolloid.

solitäre Plasmodesmen s. d.

Fig. 308. Sklerotien, *a*, *b* von *Claviceps*, *c* von *Sclerotinia sclerotiorum*; *a*, *b*, *c* Sklerotium mit Fruchtkörper 1/1 und schwach vergr.). (Nach TULASNE.)

Somation s. unter Art.

somatische Induktion (DETTO): Annahme, daß äußere Reize während der Ontogenese auf die Körperzellen und durch diese auf die »Vererbungssubstanz« einwirken können und so eine »Vererbung erworbener Eigenschaften« ermöglicht wird. (Vgl. z. B.: FRUWIRTH, Handb. landw. Pflanzenzüchtung I, 1914, S. 117.) (*T.*)

somatische Kernteilung s. d.

somatische Parthenogenesis: Unter s. P. versteht WINKLER (B. D. B. G. XXII, 1904, S. 579) die Entwicklung des unbefruchteten Eies mit somatischer Chromosomenzahl, unter generativer P. jene mit reduzierter Chromosomenzahl. (*T.*)

somatische Zellen, Zellteilungen s. Somatophyten.

Somatophyten: Die aus den embryonalen Zellen hervorgehenden Zellen werden somatische Zellen genannt; dementsprechend heißen die höheren Pflanzen, die diese Differenzierung aufweisen, Somatophyten, die niedrigen dagegen, die keinen ausgewachsenen Teil, kein Soma, besitzen, Asomatophyten (vgl. auch PFEFFER, II, S. 2).

Nach JOST (S. 318) ist es vorzuziehen, nicht von »Zellen« sondern allgemeiner von Substanz, also von embryonaler und somatischer Substanz zu reden, denn die embryonale Substanz muß nicht gerade den Raum

einer Zelle einnehmen, sie kann aus vielen Zellen bestehen oder sie kann nur ein Teil einer Zelle sein. — Die Orte, an denen die embryonale Substanz in der Pflanze vorkommt, nennt man Vegetationspunkte. Der Vegetationspunkt liegt aber nicht immer an der freien »Spitze« des Pflanzenkörpers; er kann auch an der »Basis« liegen, oder an der »Grenze« von zwei somatischen Stücken; man unterscheidet danach den terminalen, den basalen und den interkalaren Vegetationspunkt. (Nach JOST.) (*L.*)

Somatotropismus (VAN TIEGHEM, in Bull. Soc. Bot. France Bd. 23 [1]) direkter Einfluß des Substrats auf den Wuchs von Organismen, vgl. Tropismus.

Sommerannuelle s. monokarpische Pflanzen.

Sommerholz s. Frühholz.

Sommerlaubfall (WIESNER) s. unter Laubfall.

Sommerruhe s. Ruheperioden.

Sommersporen s. Sporen der Fungi.

Sommerwald s. Wald.

Soralaposporie s. Aposporie.

Soralhöhlungen der Sporokarpien s. d.

Sordago (CORRENS) eine bisher nur an *Mirabilis jalapa* beobachtete Krankheit, die durch schmutziggraue Sprenkelung (sordidus = schmutzig) der Blätter sich verrät. Die Krankheit ist nicht infektiös, wohl aber erblich und wird nach den Mendelschen Gesetzen vererbt. (*Kst.*)

Soredien (ACHARIUS) [2]: Die Fortpflanzung des Flechtenthallus ist ein rein vegetativer Vorgang und erfolgt in primitivster Form durch einfache Thallusfragmente, welche in zufälliger Weise mechanisch von der Stammpflanze abgetrennt werden und sich unter günstigen Bedingungen wieder zu wohl ausgebildeten Individuen zu entwickeln vermögen. Der Thallus zahlreicher Flechten besitzt indes noch ein weiteres, überaus wirksames Vermehrungsmittel, die sog. Soredien (Fig. 309). Es sind dies einzelne, von Hyphen umsponnene Gonidiengruppen oder Gonidien, welche sich vom Thallus ablösen und wieder zu selbständigen, den elterlichen gleichen Flechtenindividuen heranwachsen. In biologischer Hinsicht sind also die S. und die bei einigen Flechten vorkommenden, mit den reifen Sporen gesellig aus der Frucht austretenden Hymenialgonidien (s. d.) als gleichwertig zu erachten.



Fig. 309. Soredien von *Xanthoria parietina: a* Soredium mit pseudoparenchymatischer Hülle, welche bei *b* Haftfasern erzeugt, *c* junger, aus einem Soredium entstandener Thallus (500/1). (Nach SCHWENDENER.)

Die S. entstehen im allgemeinen in der Gonidienschicht in der Weise, daß einzelne Gonidien oder Gonidiengruppen von Hyphenzweigen umsponnen werden. Durch wiederholte Teilung der Gonidien und jedesmaliges Umspinnen jeder Teilzelle von seiten der Hyphen erlangt das Ganze einen immer beträchtlicheren

---

[1]) Vgl. auch CORRENS in B. D. B. G., 1902, S. 594, Anmerkung.

[2]) Von Literatur vgl. vor allem SCHWENDENER, in NAEGELIS Beitr. z. wiss. Bot. 1860, Heft 2—4.

Umfang, bis schließlich die darüber befindliche Rinde zerreißt. Durch die Rißstellen verlassen dann die Soredien den Thallus als pulverige oder krümelige Masse (Soredienhaufen, Sorus) und vermehren sich außerhalb desselben in analoger Weise, die sog. Soredienanflüge bildend, oder sie wachsen unter günstigen Bedingungen ohne weiteres zu einem neuen Flechtenthallus aus. Letzteres findet nach SCHWENDENER, l. c., bei *Usnea* sogar schon auf dem Mutterthallus statt, wodurch die auf demselben festsitzenden Sorediaiäste entstehen. (*Z.*)

Sorophor = Sporophyll, siehe Sporangien der Pteridophyten.

Sorosus (MIRBEL) siehe Fruchtformen.

Sorus: 1. d. Flechten s. Soredien; 2. d. Pteridophyten, s. Sporangium derselben; 3. d. Chlorophyceen u. Phaeophyc. s. Antheridien ders.

Sorus-Gametangien (Gametangiensori) heißen gewisse Fortpflanzungsorgane, die bei der Alge *Giraudia* (*Elachistaceae*) beobachtet wurden.[1]) Sie bilden begrenzte Sori auf den Assimilationskörpern des Sprosses oberhalb des Vegetationspunktes und entstehen dadurch, daß einzelne aneinander grenzende Assimilationszellen durch Querwände

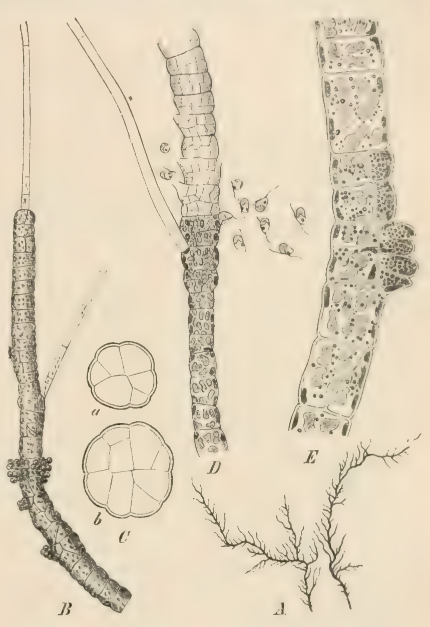


Fig. 311. *Kjellmania sorifera: A* zwei Pflanzen in nat. Gr.; *B* Spitze eines fertilen Zweiges mit Sorus-Sporangien und zwei Haaren (115/1); *C* Querschnitt, *a* eines jüngeren, *b* eines älteren vegetativen Sprosses; *D* Zweigstück einer Pflanze mit interkalaren Sporangien, diese im oberen Teil entleert, unterhalb vegetative Zellen, daneben Schwärmer (200/1); *E* Stück eines jüngeren Zweiges mit jungen Sorus-Sporangien (400/1). (Nach REINKE.)

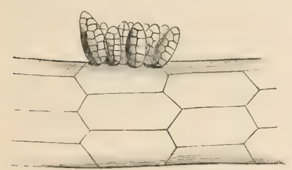


Fig. 310. Stück eines Assimilationskörpers von *Giraudia sphacelarioides* mit einem Gametangiensorus (600/1). (Nach GOEBEL.)

und radiale Längswände in eine Gruppe von Zellen zerfallen, wovon jede zu einem eiförmigen, mehrreihig gefächerten Gametangium wird, vgl. Fig. 310 (nach KJELLMAN, in E. P. I. 2, S. 219).

Sorus-Sporangium (Sporangiensorus): Bei der Alge *Kjellmania sorifera* und einigen anderen Algen kommen zweierlei Fortpflanzungsorgane vor, die sowohl unter sich, wie von denen der übrigen Striariaceen erheblich abweichen. Die einen,

[1]) Vgl. GOEBEL, in B. Z. 1878, S. 193. Der Name »Sorus-Gametangien« scheint in Anlehnung an »Sorus-Sporangium« von KJELLMAN gegeben worden zu sein.

die von dem Entdecker dieser Pflanze, REINKE (Atlas deutsch. Meeresalgen I., 1889, S. 5) interkalare Sporangien (Fig. 311 *D*) genannt werden, entstehen durch vermehrte Längs- und Querteilung von einer Sproßzelle sowohl in den mehrreihigen wie einreihigen Zweigen. Sie liegen meistens zu mehreren beisammen, oft eine Reihe hintereinander im Faden bildend, und entleeren die in Einzahl in jedem Fache entstehenden Schwärmer durch eine seitliche Öffnung. Die andere, wie es scheint, am häufigsten vorkommende Art von Fortpflanzungsorganen dieser Pflanze, von REINKE Sorus-Sporangien (Fig. 311 *E*) genannt, gehen dadurch hervor, daß ein Fadenglied oder eine Oberflächenzelle eine Ausstülpung treibt, welche sich durch Längswände in eine größere Anzahl von Zellen spaltet, wovon jede wieder ihren Scheitel mehr oder weniger vorwölbt, und durch Querwände in zwei bis vier, in der Regel in einer Reihe liegende Fächer zerlegt wird, jedes einen Schwärmer bildend. Die Organe stehen folglich dicht beisammen in Sori, und jeder Sorus entspricht in der Regel einer Sproßzelle. (Nach KJELLMAN, in E. P. I. 2, S. 207.)

soziale Arten, plantae sociales (soc.) nennt DRUDE die herrschenden Arten eines Bestandes. In der Häufigkeitsskala der Konstituenten nehmen sie den ersten Platz ein. Es folgen plantae gregariae (greg.) herdenweise auftretende Arten, plantae copiosae (cop.[3], cop.[2], cop.[1]) in (abnehmender) Häufigkeit beigemischte Arten, sparsae (sp.) spärliche, solitariae (sol.) vereinzelte Arten. — CLEMENTS spricht je nach dem Grade der Häufigkeit von Facies (herrschende Arten), Principal species (wichtige Arten) und Secondary species (Nebenbestandteile). — Eine andere Benennungsmethode s. unter Konstante.

In früheren Zeiten wurden die Frequenzklassen einfach durch Nummern bezeichnet, vgl. z. B. in BOGENHARD, Taschenb. Fl. Jena 1850. (*D.*)

Soziologie = Synoekologie s. unter Pflanzengesellschaft.

Spadix (Kolben): Ein botrytischer Blütenstand, Spezialfall der einfachen Ähre, in dem die Achse verdickt ist. Der obere Teil der Achse in vielen Fällen nackt, im unteren Teil öfters di- oder trimorphe Blüten in bestimmter Anordnung. Die schönsten Beispiele finden sich bei den Aroideen. (*W.*)

Spätholz s. Frühholz und Frühlingsholz.

Spalierwuchs (WARMING): Wuchs derjenigen Holzpflanzen, deren Stämme flach auf dem Boden liegen und deren Zweige sich horizontal ausbreiten, z. B. *Salix retusa* (nach KIRCHNER, S. 53).

Spaltenfrucht und **Spaltenplatte.** Fruchtbildung der Geodistomyceten in den Trockenspalten befallener Hölzer bei offener Luftlage (s. Hausschwammforschungen H. III, S. 28 u. f.) (*F.*)

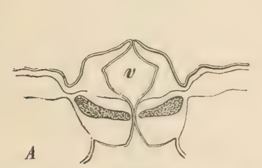
Spaltfrucht = Schizokarpium.

Spaltkörper (BRAND, B. B. C., 1903). »Vorrichtungen von verschiedener Beschaffenheit, welche bestimmt sind, die Ablösung gewisser Bestandteile der Pflanze einzuleiten.« Besonders bei den Cyanophyceen ist hier eine eigentümliche Ausbildung der »Interzellularsubstanz« von BRAND beschrieben, die zur Bildung farbloser stark lichtbildender Ringe führt. —

Außerdem können plasmaleere oder tote Zellen (»Nekriden«) als S. fungieren. (*T.*)

Spaltöffnung, Spaltöffnungsapparat (Stomata): Die epidermalen Ausführungsgänge des Durchlüftungssystems werden an den Laubblättern

und assimilierenden Stengelorganen nicht von gewöhnlichen, sondern von zwei eigenartig gebauten Epidermiszellen, den sogenannten Schließzellen[1] (Fig. 313 *s*) begrenzt, die den Spaltöffnungsapparat im engeren Sinne des Wortes (oder die S. im Sinne TSCHIRCHs) bilden. Sehr häufig zeigen auch die an die Schließzellen seitlich angrenzenden Epidermiszellen als Nebenzellen[2]) eine abweichende Beschaffenheit, und ebenso können auch die Nachbarzellen des unter der S. gelegenen Interzellularraumes, der Atemhöhle, besondere Form und Struktureigentümlichkeiten besitzen. Unter dem Spaltöffnungs-



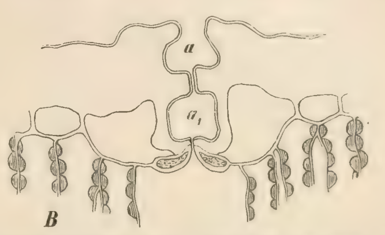


Fig. 312. *A* Spaltöffnungsapparat der Laubblattunterseite von *Cypripedium venustum:* die mächtigen Kutikularleisten schließen den großen Vorhof (*v*) ein ($^{400}/_{1}$). — *B* Spaltöffnungsapparat von *Dasylirion filifolium:* die äußere Atemhöhle ist durch beiderseits vorspringende Leisten in zwei Etagen (*a* und a_1) geteilt ($^{670}/_{1}$). (Nach HABERLANDT.)

apparat im weiteren Sinne verstehen wir dann die beiden Schließzellen samt den oben erwähnten Neben- und Nachbarzellen.

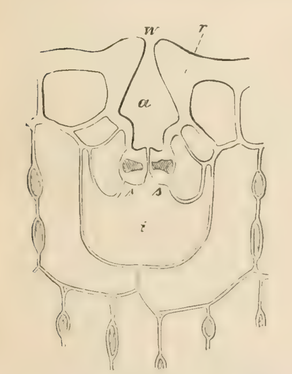


Fig. 313. Eingesenkte Spalttöffnung von *Hakea suaveolens: ss* Schließzellen, *i* innere, *a* äußere Atemhöhle. (Nach HABERLANDT.)

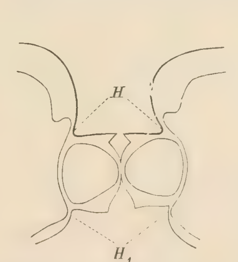


Fig. 314. Spaltöffnung mit äußerem *(H)* und innerem Hautgelenk *(H_1)* von *Chlorophytum comosum.* (Nach HABERLANDT.)

Ein typischer S., wie er bei der Mehrzahl der Monokotylen und Dikotylen mit schwach gebauter Epidermis vorkommt, ist folgendermaßen gebaut (Fig. 314). In diesem auch kurz als Amaryllis-Typus bezeichneten Falle sind die beiden nebeneinander liegenden Schließzellen von schlauchförmiger Gestalt, an ihren beiderseitigen Enden durch dünne Scheidewände voneinander getrennt und lassen zwischen sich die eigentliche S. (Spalte) frei. Auf ihrer der Spalte zugekehrten Bauchseite, Bauchwand besitzt jede Schließzelle stärkere Membranverdickungen als auf der meist

[1]) Diese Ausdrücke zuerst von PRANTL, in Flora, Bd. 55, 1872, S. 305, gebraucht; STRASBURGER (s. unten) nannte die Schließzellen »Porenzellen«, welcher Name schon von MOHL (vgl. Vermischte Schriften 1845, S. 252) gebraucht wurde. [2]) Bezeichnung zuerst von STRASBURGER, in J. w. B. V, S. 297, gebraucht; vgl. auch TSCHIRCH, l. c.

zartwandigen Rückenseite, Rückenwand. Gewöhnlich ist die Bauchwand mit zwei meist stark kutinisierten Verdickungsleisten versehen, welche der oberen und unteren Längskante entsprechen und auf dem Querschnitte mehr oder minder spitze vorspringende Hörnchen bilden. Diese beiderseitigen Leisten überdecken zwei Hohlräume, welche durch die Zentralspalte (Name von TSCHIRCH, s. unten) voneinander getrennt werden; der obere heißt Vorhof[1]) (Fig. 312 *A* und 314), der untere Hinterhof[1]). Beide Höfe werden samt der sie trennenden Zentralspalte von den Bauchwandungen der Schließzellen begrenzt und stellen die ungleich weite in der Mitte verengte S. vor. Den Eingang in den Vorhof nennt TSCHIRCH (in Linnaea, Bd. 43 1881, S. 139) die Eisodialöffnung, den Ausgang aus dem Hinterhof die Opisthialöffnung. Diese das mediane Querschnittsbild charakterisierenden Elemente geben, wie namentlich PORSCH gezeigt hat, in bestimmter Kombination ausgezeichnete phyletische Merkmale ab, die für ganze Verwandtschaftsreihen charakteristisch sein können (s. phyletische Spaltöffnungstypen).

Der Erhöhung der Beweglichkeit der Schließzellen auf der Rückenseite dient ein zu beiden Seiten derselben in der äußeren Epidermiswand auftretender, mehr oder weniger verdünnter Membranstreifen, der beim Öffnen und Schließen wie ein Scharnier wirkt und von SCHWENDENER, in Monatsb. d. Berlin. Akad. (1881), als Hautgelenk bezeichnet wird. — Bei manchen Pflanzen sind auch die Innenwände der Epidermiszellen, oder wenigstens jene der Nebenzellen des S., mehr oder minder verdickt. In diesen Fällen sind nach HABERLANDTS Beobachtungen auch die Epidermisinnenwände an jenen Stellen, wo sie an die Schließzellen grenzen, mit einem dünnen Membranstreifen versehen, den man gegenüber dem vorhin beschriebenen äußeren Hautgelenk als inneres Hautgelenk bezeichnen kann (z. B. bei *Clivia nobilis*, *Chlorophytum comosum* [Fig. 314], *Allium cepa*).

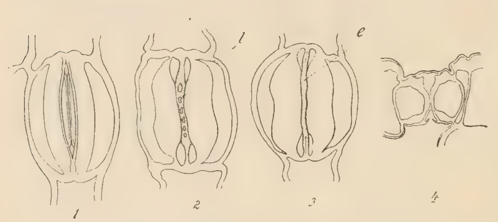


Fig. 315. *1* Normale Spaltöffnung der Luftregion des Stengels von *Schoenoplectus lacustris*. *2—3* Abweichend gebaute, reduzierte Spaltöffnungen aus der untersten, konstant untergetauchten Region des Stengels. Eisodialöffnung in *2* bis auf sechs Löcher *(l)*, in *3* durch einen Kutikularwall *(e)* vollständig verwachsen. *4* Spaltöffnung aus dem untergetauchten Teil des Schwimmblattstieles von *Polygonum amphibium*. Eisodialöffnung und Vorhof vollständig verwachsen. (Nach PORSCH.)

Mit der Funktion der S. als Ausgangsöffnungen des Durchlüftungssystems hängt es zusammen, daß unter jeder normalen S. ein größeres oder kleineres Luftreservoir auftritt, in das die Durchlüftungskanäle einmünden: die innere Atemhöhle (Fig. 313). — Wenn, wie es bei Xerophyten nicht selten geschieht, die S. unter das Niveau der benachbarten Epidermiszellen versenkt wird, und so am Grunde einer trichter-, krug- oder schalenförmigen Einsenkung liegt (die sich also über der S. befindet), so nennt man diesen Raum die äußere Atemhöhle (Fig. 313).

Die charakterisierten echten S. treten an grünen, assimilierenden Organen auf. Außerdem finden sich jedoch nach PORSCH auch an den nicht grünen Organen der Holoparasiten, Saprophyten und anderen Pflanzen sowie an untergetauchten

[1]) Die Namen Vor- und Hinterhof gab MOHL, in B. Z., 1856, S. 700.

Organen als phylogenetische Erbstücke in verschieden hohem Grade rückgebildete, reduzierte S., deren Ausbildung nur phylogenetisch verständlich ist (vgl. Fig. 315).

Nach Haberlandt und Porsch, Der Spaltöffnungsapparat usw. Jena 1905. S. ontogenetische und phyletische Spaltöffnungstypen u. Atemöffnungen. (*P.*)

Spaltöffnungsstreifen. Auf den Blattstielen der Cyatheaceen finden sich spindelförmige, durch Zwischenräume voneinander getrennte oder zu einem fortlaufenden Streifen einheitlich verschmolzene, helle Flecke, die sogen. S., auf welche das Vorkommen von Spaltöffnungen auf dem Blattstiele beschränkt ist. Auf diesen entstehen auch die Staubgrübchen (s. d.). (*P.*)

Spaltöffnungstypen: A. phyletische Spaltöffnungstypen: Im Gegensatz zu den von Prantl aufgestellten ontogenetischen Spaltöffnungstypen von Porsch, Rudoplh u. Hryniewiecki nach dem histologischen Bau des entwickelten Apparates aufgestellte Sp., welche für entwicklungsgeschichtlich zusammenhängende Formenkreise charakteristisch sind und für diese derzeit von der Anpassung unabhängige, phyletische Charaktere darstellen. Phylogenetisch stellen sie wohl Anpassungsmerkmale dar, welche zu Organisationsmerkmalen geworden sind. Einige der wichtigsten sind die folgenden:

1. Der Muscineentypus: Charakteristisch für beinahe sämtliche echte Stomata der Laubmoossporophyten mit Ausschluß der Sphagnaceen. Charakterisiert durch die entweder gänzlich fehlenden oder bloß andeutungsweise entwickelten Vor- und Hinterhof-Kutikularleisten. Demgemäß erscheint die Spalte entweder gar nicht oder bloß andeutungsweise in Vorhof, Zentralspalte und Hinterhof gegliedert. Als Nebenmerkmal wäre anzuführen, daß nicht selten als Reminiszenz an einen ursprünglichen Zustand mehr als zwei Schließzellen in den Dienst des Apparates gestellt sind.

2. Der Gymnospermentypus: Charakterisiert durch den völligen Mangel einer Gliederung in Vorhof, Zentralspalte und Hinterhof, bedingt durch steilen Abfall der Bauchwand der Schließzelle ohne Bildung einer Hinterhofkutikularleiste bei gleichzeitiger Einlagerung einer Holz- oder Kutinlamelle in die dickere Rücken- und dünnere Bauchwand oder bloß in die erstere. Charakteristisch für sämtliche Gymnospermen und die mit diesen verwandtschaftliche Beziehungen aufweisenden Casuarinaceen, daselbst mit Einschiebung einer Kutinlamelle.

3. Der Gramineentypus: Auffallend charakterisiert durch zwei hantelförmige, an den Polen dünnwandige, in der mittleren Region sehr dickwandige und bloß an den Polen aktiv bewegliche Schließzellen mit je einer Nebenzelle bei bestimmter polarer und medianer Querschnittsform. Charakteristisch für die Gramineen, Cyperaceen und modifiziert für die mit diesen entwicklungsgeschichtlich zusammenhängenden Juncaceen und Restionaceen.

4. Der Commelinaceentypus: Von dem weiter unten charakterisierten Angiospermentypus geschieden durch den konstanten Besitz von vier oder mehr bestimmt orientierten Nebenzellen. Für sämtliche Commelinaceen charakteristisch.

5. Der Palmentypus. In der Flächenansicht von außen dadurch charakterisiert, daß sich an jede Schließzelle seitlich je eine bogenförmig gekrümmte Nebenzelle und an den beiden Polen derselben je eine, in ihren Umrissen meist auch von den übrigen Epidermiszellen abweichende Polzelle anlegt. Die eigentlichen Schließzellen zeigen im Längsschnitt stets hantelförmige Gestalt, im Querschnitt den Amaryllis-Typus (s. d.). Die Nebenzellen umklammern im Querschnitt die Schließzellen bogenförmig. Außerdem beteiligen sich am Apparat konstant noch vier Hypodermzellen, die sogenannten Eingangszellen. Sie zeigen in der Flächenansicht von innen gegen die Atemhöhle hin eine winkelige Ein-

stülpung, wodurch eine viereckige Eingangsöffnung gebildet wird. Die speziellen Anpassungen des Apparates bewegen sich sämtlich innerhalb des Typus. Von Rudolph für sämtliche von ihm untersuchten Palmen und die ihnen verwandtschaftlich nahestehenden Cyclanthaceen nachgewiesen.

6. Kürzlich hat Hryniewiecki einen neuen Spaltöffnungstypus beschrieben, den er trichterförmige Spaltöffnung nennt. Er ist durch folgende Merkmale charakterisiert. Zentralspalte und Hinterhof verschwinden vollständig. Die meist geförderten Vorhofleisten schließen einen großen, trichterförmigen Vorhof ein. Der Verschluß des Apparates erfolgt durch die Hinterhofkutikularleisten. Weitverbreitet bei den Saxifragaceen, Cunoniaceen und anderen Rosales, aber auch bei bestimmten Triben der Kompositen. In den meisten Fällen von Außenfaktoren anscheinend unabhängig. So z. B. für sämtliche *Ribes*-Arten charakteristisch, sowohl für die sommer- als immergrünen Arten. Wahrscheinlich ein phylogenetisches Anpassungsmerkmal, das sich derzeit noch auf dem Wege der erblichen Fixierung befindet.

Im Anschluß hieran wäre der Angiospermentypus[1]) im weiteren Sinne zu erwähnen, der bei den Angiospermen allgemein herrschende Grundtypus, der sich außerhalb der Angiospermen auch bei vielen Farnen findet und durch die scharfe Dreiteilung der Spalte und deutliche Entwicklung der Vorhof- und Hinterhofkutikularleisten charakterisiert ist. Vorläufig noch kein phyletischer Typus, sondern eine provisorische, aus praktischen Gründen gebotene Zusammenfassung einer Reihe erst später aufzustellender Spezialtypen (wie 3, 5). Durch verschiedensinnige Anpassung in vielen Fällen sekundär weitgehend umgebildet. Er stellt bei relativ einfachem Bau das physiologisch leistungsfähigste und nach verschiedenen Richtungen leicht umzubildende, bestbewährte Modell dar, daher seine weite Verbreitung. Die sich in Einzelheiten seines feineren Baues aussprechende natürliche Verwandtschaft größerer Formenkreise ist noch im Detail festzustellen. Vgl. Porsch, Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie (1905). Rudolph in S. Ak., Wien, Bd. 120, Abt. 1. (1911), S. 1049ff. Hryniewiecki in Bull. de l'acad. d. sc. de Cracovie, Cl. d. sc. mathem. et natur. Série B: Sc. nat. 1912, S. 52ff. u. 585ff.

B. Ontogenetische Spaltöffnungstypen: Auf Grund des entwicklungsgeschichtlichen Anschlusses der die Spaltöffnungen umgebenden Epidermiszellen an die Schließzellenpaare hat Prantl (Flora 1872, S. 305) eine Reihe von Spaltöffnungstypen unterschieden, die Vesque nach den Familien, in denen sie typisch auftreten, benannte. Es kommen hier hauptsächlich folgende häufige Fälle in Betracht.

I. Die Mutterzelle des Schließzellenpaares wird mit dem Auftreten der ersten Teilwand angelegt.

a) Nach der Ausbildung des Schließzellenpaares ist der Spaltöffnungsapparat vollendet (Ranunculaceentypus).

b) In den umgebenden Zellen entstehen durch sekundäre Teilungen akzessorische Nebenzellen.

α. Diese Teilungen finden nur in zwei seitlich von der Schließzellenmutterzelle gelegenen Nachbarzellen statt (falscher Rubiaceentypus, bei vielen Monokotylen, Portulacaceen und Proteaceen) oder

β. in vier oder mehr Nachbarzellen (Gymnospermen, Monokotylen, *Ficus*).

II. Der Bildung der Schließzellenmutterzelle geht die Entwicklung von Nebenzellen des Schließzellenpaares voraus. Die Zahl der vorbereiteten Teilungen ist verschieden.

[1]) Vgl. auch »Archegoniatentypus«.

a) Die vorbereiteten Teilungen finden nach zwei Richtungen der Fläche statt.

α. Die Teilwand der Schließzellenmutterzelle verläuft parallel zu den vorbereiteten Teilwänden. Die Schließzellenpaare sind dann rechts und links von je einer oder mehreren, zum Spalt parallelen Nebenzellen begleitet (echter Rubiaceentypus). Die Nebenzellen liegen dabei entweder den Schließzellen parallel an, und wenn mehr als zwei Nebenzellen vorhanden sind, auch parallel zueinander; oder aber sie umschließen sich teilweise, wobei im Falle einer größeren Zahl von Nebenzellen eine rechte oder linke Nebenzelle abwechselnd von einer linken oder rechten zum Teil umschlossen wird.

β. Die Teilwand der Schließzellenmutterzelle steht rechtwinkelig zu den vorbereiteten Teilwänden. Die Schließzellen sind dann von zwei oder mehr zum Spalte quergelagerten Nebenzellen begleitet (Caryophylleentypus). Anlagerung der Nebenzellen wie in *α*).

b) Die vorbereiteten Teilungen finden nach drei Richtungen statt. Die Schließzellenpaare sind dann von einem oder mehreren, aus je drei Nebenzellen bestehenden Kreisen umgeben (Cruciferentypus).

Wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, stützt sich die Begrenzung der einzelnen Typen ausschließlich auf Flächenansichten ohne die geringste Rücksichtnahme auf den feineren anatomischen Bau. Nicht selten finden sich zwei verschiedene Typen auf demselben Schnitt. Neuerdings wieß Dommel im Stengel der heimischen *Euphorbia*-Arten einen direkten Übergang vom Rubiaceentypus zum Ranunculaceentypus nach. Es kommt daher demselben umsoweniger phyletische Bedeutung zu, als sie auch zum Teil ganz regellos auf die verschiedensten Verwandtschaftsreihen verteilt sind. Vgl. Solereder, Systematische Anatomie der Dikotylen, 1899, S. 910ff., Supplementbd. 1908, S. 320ff., daselbst ausführliche Literatur, und Dommel, in B. D. B. G., 1910, S. 72ff. (*P.*)

Spaltpfropfen s. Veredeln.

Spaltung s. Dédoublement.

Spaltungsatmung s. Atmung.

Spaltungsgärung s. Gärung.

Spaltungsregeln s. Mendeln.

Spaltwände s. Entleerungsapparate.

Spannfäden der Mooskapsel, s. Sporogon d. Musci.

spannrückig nennt man Hölzer, die normalerweise nicht auf allen Seiten die gleiche Breite besitzen, wie es z. B. bei der Hainbuche (*Carpinus*) und bei *Taxus* der Fall ist (nach Büsgen, S. 97).

Sparsioplasten s. Elaioplasten.

Spatha: Großes Hochblatt an der Basis der Infloreszenzen, namentlich von Aroideen, Palmen usw. (*W.*)

Spatola s. Translatoren.

Species sorores = biologische Arten, s. d.

Speicherblätter nennen wir Blattgebilde, die Reservestoffe aufspeichern. Diese Funktion kann mit der gewöhnlichen Laubblattfunktion verbunden sein, z. B. bei den »Blattsukkulenten«, wo in den Laubblättern Wasser gespeichert wird. *Androsace sarmentosa* bildet gegen Ende der Vegetationsperiode Blattrosetten, deren einzelne Blätter dicker und kürzer sind als die Laubblätter der aktiven Vegetationsperiode, ähnlich verhält sich *Pinguicula caudata* u. a. (welche grüne, oberirdische Zwiebeln bildet). Die Funktionen, Assimilation und Speicherung, können auch zeitlich getrennt von einem Blatte übernommen werden. Am

Rhizom von *Dicentra cuccularia*[1]) z. B. finden sich knollige Bildungen. Diese sind die zu S. angeschwollenen Basalteile von Blättern, und zwar findet die Umbildung teils an der Basis gewöhnlicher Laubblätter statt, teils solcher, deren Spreitenanlage verkümmert und die wir demgemäß als Reservestoffe führende Niederblätter betrachten können. S. finden wir ferner in den äußeren Schuppenblättern von Zwiebeln, in Kotyledonen usw. (Nach GOEBEL, II, S. 586.)

Speichergewebe s. Speichersystem.

Speicherorgane: vgl. unter Speicherblätter, Speicherwurzeln, Zwiebel.

Speichersproß ein Sproß, welcher Reservestoffe aufspeichert.

Speichersystem, Gesamtbezeichnung für alle jene Gewebe, deren Hauptfunktion in der Aufspeicherung von flüssigen und festen Stoffen besteht, die späterhin zu Wachstumszwecken und überhaupt im Stoffwechsel Verwendung finden. In dieser Definition ist auf die angeführte Charakterisierung der gespeicherten Stoffe Gewicht zu legen. Denn auf ihr beruht die Abgrenzung des S. gegenüber manchen Sekret- und Exkretbehältern. Die in den letzteren aufgespeicherten Stoffe bleiben nämlich dem Stoffwechsel dauernd entzogen.

Als allgemeine Eigenschaften der S. läßt sich bloß sagen, daß die dasselbe bildenden Gewebe die sogenannten Speichergewebe in der Regel zu den »großzelligen Parenchymgeweben« gehören und daß sich in ihrem anatomischen Bau verschiedene Einrichtungen nachweisen lassen, die eine rasche »Füllung« bzw. »Entleerung« ermöglichen. (*P.*)

Speichertracheiden: Als S. bezeichnet H. eine besondere Art wasserspeichernder Zellen, welche keinen lebenden Plasmaschlauch, dafür aber dicke, verholzte, mit Aussteifungen versehene Membranen besitzen. Ihrem Gesamtbau nach erinnern sie an Tracheiden, von denen sie sich durch ihre Funktion und meist auch ihre Weite bei geringerer Länge unterscheiden. Sie finden sich entweder bloß in den Leitbündelenden (*Euphorbia splendens*) oder auch bei Pflanzen trockener Standorte vereinzelt im Assimilationsgewebe oder in der Epidermis der Laubblätter (*Pleurothallis*-, *Physosiphon*-Arten). Siehe HEINRICHER, in B. C., Bd. 23., 1885, S. 25ff. Vgl. Spiralzellen. (*P.*)

Speicherwurzeln sind solche, die zur Aufspeicherung von Reservestoffen benuzt werden. Je nach dem Maße, in dem dies geschieht, weichen sie von den gewöhnlichen Erdwurzeln auch in der Gestalt mehr oder minder ab, sie entwickeln, wo beträchtliche Mengen von Reservestoffen abzulagern sind, zur Aufnahme derselben Parenchym und gewinnen dadurch vielfach eine fleischige Beschaffenheit. Diese kann sich entweder auf die ganze Wurzel erstrecken, wie bei den als Knollen und Rüben bezeichneten, oder nur auf einzelne Stücke, z. B. bei der Cucurbitacee *Thladiantha dubia*, wo die knollenförmigen Wurzelstücke ausdauern, während die anderen zugrunde gehen. Nicht alle fleischig ausgebildeten Wurzeln dienen aber als S.[2]) (nach GOEBEL, II, S. 489).

Speicherzellen s. Speichersystem.

Spelzen s. Ährchen der Gramineen.

Spermakern = männlicher Sexualkern.

Spermatangien s. Karpogon u. Befruchtungstypen d. Algen (Oogamie).

Spermatiden nennt man die Spermatozoidmutterzellen (vgl.

---

[1]) Vgl. HOLMES, in Bull. Torr. Club XVIII, S. 5.

[2]) Vgl. RIMBACH, in B. D. B. G. (1899), S. 28.

E. B. NILSON, The Cell in Development usw., 1896, S. 180 und SHAW, in B. D. B. G., 1898, S. 177 und 183). Die Mutterzellen der Spermatiden nennt man Sekundärspermatozyten. (*K.*)

Spermatien d. Florideen s. Karpogon u. Befruchtungstypen d. Algen (Oogamie).

Spermatien der Uredinales (nach DIETEL, in E. P. I. 1**, S. 28ff.): Die Fortpflanzung dieser Pilze erfolgt durch sehr verschiedenartig gestaltete Sporen. Man unterscheidet hauptsächlich nach ihrem biologischen Verhalten folgende Sporenformen: Spermatien, Aecidiosporen, Uredosporen, Teleutosporen und Sporidien.

Die Spermatien werden nie für sich allein gebildet, immer sind sie die Vorläufer oder Begleiter einer der anderen Sporenformen. Meist treten sie mit den Aecidien zusammen auf. Man hielt sie ehedem für männliche Sexualzellen (daher ihr Name), gegenwärtig weiß man von ihnen mit Sicherheit nur, daß ihnen jene Bedeutung nicht zukommt. Sie sind kleine, ellipsoidische Körper von wenigen μ Länge. Sie werden an den Enden dünner Sterigmen in basipetaler Reihenfolge sukzedan abgeschnürt. Diese Sterigmen bilden, nach innen zumeist konvergierend, die innere Auskleidung der sog. Spermogonien (Pykniden), das sind kleine, dem bloßen Auge punktförmig erscheinende Gehäuse (Fig. 317, I, *sp*), die meist dem subepidermalen Gewebe der Nährpflanze eingesenkt und dann gewöhnlich von krugförmiger Gestalt sind, seltener unmittelbar unter der Kutikula entstehen und dann eine halbkugelige Form haben (z. B. *Puccinia fusca*). Im ersteren Falle ist die aus der Höhlung des Spermogoniums nach außen führende enge Öffnung mit einem Bündel steriler Hyphen (Mündungsparaphysen) umgeben.

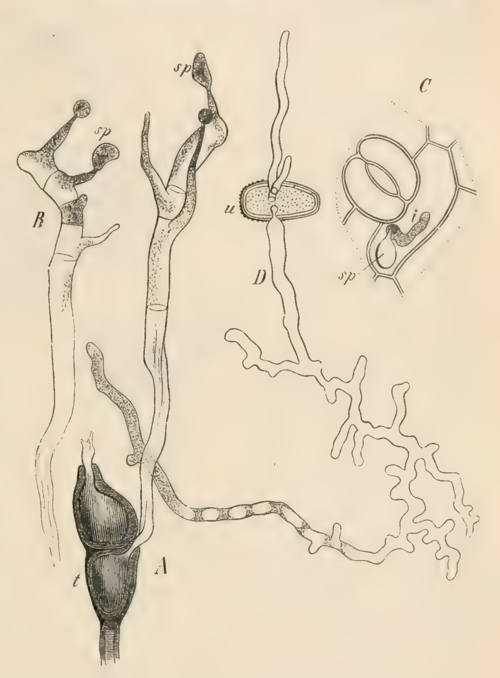


Fig. 316. *Puccinia graminis: A* keimende Teleutospore, deren Promyzelium die Sporidien *(sp)* bildet; *B* ein abgerissenes Promyzelium; *C* ein Stück Epidermis der unteren Blattfläche von *Berberis vulgaris* mit einer keimenden Sporidie, *i* der eingedrungene Schlauch derselben; *D* Uredospore mit drei Keimschläuchen. (*A*, *B* nach TULASNE, *C*, *D* nach DE BARY aus SACHS.)

Die Sporidien (Fig. 316 *A*, *B sp*) werden an den sog. Promyzelien (*B*

gebildet, kurzen, durch Querwände in meist vier Zellen geteilten Schläuchen, die aus jeder Zelle einen kurzen, an seiner Spitze eine Sporidie abschnürenden Fortsatz treiben und somit eine quergeteilte, viersporige Basidie darstellen.

Die Promyzelien sind die Keimschläuche, welche von den Teleutosporen, (316, *A*) bei ihrer Keimung entwickelt werden. Diese Sporenform zeigt sehr mannigfaltige Gestaltsverhältnisse und gibt dadurch die Hauptmerkmale für die Unterscheidung der Gattungen ab. Die Teleutosporen werden in kleineren oder grösseren Polstern (Teleutosori) dicht gedrängt stehend gebildet. Sie sind im einfachsten Falle einzellig (*Uromyces*, *Hemileia*) und entstehen, indem das zur Spore werdende Hyphenende anschwillt, sich mit Plasma füllt und diesen plasmatischen Inhalt noch mit einer nicht selten in mehrere Schichten differenzierten Innenmembran (Endospor) umgibt. Das unter der Spore gelegene Stück der Hyphe wird zum Stiel derselben. Bei *Coleosporium* ist die Teleutospore einzellig, bei *Puccinia* und *Gymnosporangium* ist sie zweizellig, bei *Phragmidium* besteht sie meist aus drei oder mehr in einer Längsreihe gelegenen Sporenzellen. Jede derselben ist von einem besonderen Endospor umgeben, die ganze Sporenreihe ist aber überzogen von einem dünnen, gemeinschaftlichen Exospor, der ursprünglichen Hyphenmembran. Jede Zelle einer solchen Reihe treibt bei der Keimung ein Promyzel, ist also eine selbständige Spore (von de Bary Merispora genannt), das ganze daher als ein Sporenkörper, aufzufassen. Trotzdem ist die inkorrekte Bezeichnung mehrzellige Spore allgemein üblich. Manche *Puccinia*-Arten, z. B. *P. Porri*, zeigen neben typischen, zweizelligen Teleutosporen noch einzellige (*Uromyces*-) Sporen, welche Mesosporen genannt werden[1].

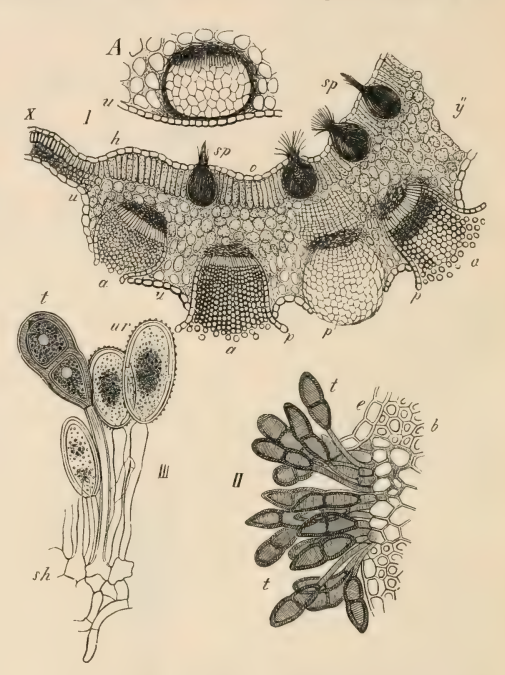


Fig. 317. *Puccinia graminis: I* Blattquerschnitt von *Berberis* mit Aecidien *a*; *p* deren Pseudoperidien; *u* Unter-, *o* Oberseite des Blattes, das an der Strecke *uy* durch den Schmarotzer verdickt ist; auf der Oberseite stehen Spermogonien *(sp)*. *A* ein junges, noch nicht hervorgebrochenes Aecidium. — *II* Teleutosporenlager *(t)* auf dem Blatt von *Agropyrum repens*, *e* dessen Epidermis. — *III* Teil eines Uredolagers ebendort, *ur* Uredosporen, *t* eine Teleutospore. (Nach Sachs und de Bary.)

[1]) Die Untersuchung der Kernphänomene bei Uredineen, Ustilagineen und Basidiomycetes

Die Uredosporen (Fig. 316 und 317) gleichen in ihrem Baue den einzelligen Teleutosporen. Sie sind gewöhnlich eiförmig, elliptisch oder kugelig und unterscheiden sich von den Teleutosporen wesentlich nur durch die Art der Keimung. Diese erfolgt hier durch einen einfachen Keimschlauch, der in die Nährpflanze durch eine Spaltöffnung eindringt und als Myzel im Innern derselben weiterwächst. Die Membran der Uredosporen ist mit kurzen Stacheln, seltener mit feinen Warzen besetzt. Wenn Keimsporen gebildet werden, so sind deren zwei oder mehr (bis zehn) vorhanden. Hierdurch lassen sich Uredosporen von den einzelligen und einsporigen Teleutosporen der Gattung *Uromyces* auch ohne Kenntnis der Keimungsweise unterscheiden. Einige Arten bilden zweierlei Uredosporen von verschiedenem Aussehen (z. B. *Puccinia vexans*, *Uredo polypodii*).

Die Aecidien (Fig. 317) zeigen, was die Art der Sporenbildung anbetrifft, eine größere Gleichförmigkeit als Uredo- und Teleutosporen. Die Aecidiosporen sind stets einzellig und werden auf dicht stehenden Hyphen in basipetaler Reihenfolge reihenweise abgeschnürt. Die jungen Sporen sind anfangs durch sterile Zwischenzellen getrennt, welche aber sehr bald resorbiert werden und oft schwer nachzuweisen sind. Diese Sporenlager sind umgeben von einer am Scheitel aufreißenden Pseudoperidie, die gebildet wird aus einer einfachen Schicht abgeflachter, steriler Zellen. Die Aecidien der Gattung *Melampsora* entbehren dieser Hülle und werden als Caeoma, die betreffenden Sporen als Caeomasporen bezeichnet. Das gleiche ist der Fall bei *Phragmidium*. Aber auch in der Gattung *Puccinia* fehlt bei einigen Arten die Pseudoperidie.

Die fünf hier aufgeführten Sporenformen: Spermogonien, Aecidien, Uredo-, Teleutosporen und Sporidien können sämtlich bei ein- und derselben Pilzart gebildet werden und treten dann meist in einer regelmäßigen Reihenfolge auf. Aus den von überwinterten Teleutosporen gebildeten Sporidien entwickelt sich in geeigneten Nährpflanzen ein Myzel, welches meist auf der Blattoberseite Spermogonien und bald danach in deren Umgebung oder gewöhnlich an der entgegengesetzten Seite des Blattes Aecidien bildet. Die Infektion durch Aecidiosporen bringt die Uredo hervor, und diese Sporenform kann beliebig oft wieder Uredo erzeugen. Schließlich treten in den Uredolagern oder auch in besonderen Lagern Teleutosporen auf, welche bei ihrer Keimung wieder Promyzelien und Sporidien erzeugen und somit den Kreis der Entwicklung abschließen. Da im jungen Aecidiumlager eine Befruchtung stattfindet (vgl. Befruchtungstypen), so liegt also ein Wechsel von 2 Entwicklungsabschnitten (Generationen) eines vegetativ entstandenen und eines sexuell eingeleiteten vor. Der haploide Abschnitt streckt sich von den Sporidien über Spermogonien bis zu den Aecidien, der diploide reicht vom Aecidium über Uredosporen bis zur reifen Teleutospore. (*F.*)

Spermatogenese, ein von der Zoologie übernommener Ausdruck, der für die Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen, bei den höheren Pflanzen mit ausgesprochenem Generationswechsel speziell vom Augenblick der Reduktionsteilung an oder auch schon mit Einschluß der kurz vorhergehenden Teilungen, gebraucht wird. (*T.*)

spermatoide Sporen s. Keimung der Pilzsporen.

Spermatozoiden s. Antheridien und Befruchtungstypen der Algen (Oogamie).

(vgl. Befruchtungstypen der Pilze) hat die Auffassungen BREFELDs bestätigt, daß Teleutospore, Brandspore und Basidie homologe Bildungen sind. Die Teleutospore ist wie die Brandspore eine umgewandelte Basidienanlage (Chlamydospore) oder die Basidie eine sofort keimende Teleutospore. Die Unterschiede sind rein biologischer Art und durch die parasitäre Lebensweise der Brand- und Rostpilze hervorgerufen (vgl. DANGEARD, Le Botaniste, 1900/01, 7. sér.).

Spermatozoidmutterzellen s. Antheridien.

Spermatozyten = Spermatozoid-Mutterzellen (bes. der Moose).

Spermogonien: 1. d. Chlorophyceen u. Phaeophyceen s. Antheridien derselben; 2. d. Florideen s. Karpogon od. Befruchtungstypen d. Algen (Oogamie); 3. d. Pilze s. Spermatien d. Uredinales; 4. = Pykniden s. Fungi imperfecti.

Spermogonien d. Flechten. Nach H. GLÜCK, Entwurf zu einer vergleichenden Morphologie der Flechten-Spermogonien (in Abh. naturh.-med. Ver. Heidelberg N. F., V., 1899), sind unter S. diejenigen Fruchtbehälter der Askolichenen zu verstehen, in welchen Konidien erzeugt werden. (*K.*)

Sperrhöcker s. Sprenghöcker (Fußnote).

Spezialisierung d. Parasiten, s. d.

Spezialmutterzellen (MEYEN, Physiol. III., 1839) s. Pollensack.

Spezies s. Art.

Speziesbastard s. Bastard.

spezifische Assimilationsenergie s. Kohlensäure-Assimilation.

spezifische Struktur s. Potenzen.

spezifischer Bildungstrieb s. Automorphose.

Sphacelariaceen: Der zellulare Aufbau dieser Phaeophyceenfamilie ist ziemlich kompliziert und wechselnd und hat Anlaß zu einigen Fachausdrücken gegeben, die alle unter diesem Stichwort zusammengefaßt worden sind. Wir folgen dabei hauptsächlich der Darstellung von SAUVAGEAU (Journ. de Botanique 1900—1904) und von SVEDELIUS in E. u. P., Nachtr. z. Teil I, Abt. 2, S. 148 ff.

Der zellulare Aufbau und die Verzweigung der S. geschieht nach hauptsächlich vier Typen. Das für die Familie charakteristische Wachstum durch die Teilungen einer großen Scheitelzelle findet sich natürlich durchgehends bei allen Gruppen. Die Zweigbildung geht dagegen auf ziemlich verschiedene Weise vor sich, und darauf wird die Typeneinteilung gegründet.

1. Entweder gehen die Zweige von einer sekundär abgeschiedenen Zelle aus, d. h. also nicht aus der Scheitelzelle oder aus einem ganzen, direkt aus ihr abgeschiedenen Segment. Die Zweige nehmen in diesem Fall an der Basis die halbe Höhe des aus der Scheitelzelle zuerst abgeteilten Segments ein, hemiblastische S. (S. hemiblastae). Die von der Scheitelzelle zuerst abgeteilte Zelle wie auch ihre beiden Halbsegmentzellen behalten das ganze Leben hindurch ihre ursprüngliche Größe bei, d. h. es findet kein sekundäres Längen- oder Dickenwachstum statt.

Oder 2. nehmen die Zweige — wie im vorigen Fall von einem der Segmente der Scheitelzelle selbst ausgehend — die ganze Höhe dieses Segmentes ein, holoblastische S. (S. holoblastae). Sie lassen sich also gewissermaßen als äquivalent mit zwei unmittelbar untereinander ausgehenden und zusammengewachsenen Zweigen einer hemibl. S. denken. In Wirklichkeit ist — nach SAUVAGEAU — der neugebildete Zweig die subterminale Zelle der sympodial verzweigten Hauptachse. Diese holobl. S. können entweder eines Längen- und Dickenwachstums entbehren, S. leptocaulatae, oder auch ist ein ausgesprochenes derartiges Wachstum vorhanden, S. auxocaulatae. Dieses geht so vor sich, daß die von der Scheitelzelle abgeteilten Segmentzellen durch eine lebhafte, vertikale und horizontale Wandbildung in eine große Anzahl kleinerer Zellen geteilt werden, die jedoch gleichzeitig mit den Teilungen auch eine bedeutende Streckung der Länge und Quere nach erfahren, danach wiederum geteilt werden usw.

Die von der Scheitelzelle abgeteilten Segmente behalten demnach nicht ihre ursprüngliche Größe bei.

Zu diesen beiden ebenerwähnten Haupttypen gehört die Hauptmasse der S.

3. Nur einige Typen sind dadurch ausgezeichnet, daß alle Zweige direkt von der Scheitelzelle ausgehen, akroblastische S. (S. acroblastae). So wird bei der Gattung *Alethocladus* von der relativen Scheitelzelle eine neue Scheitelzelle abgeteilt, die unmittelbar zu einem Zweige wird, während die subterminale Zelle die Hauptachse fortsetzt. Die Verzweigung ist demnach sympodial.

4. Bei der Gattung *Disphacella* geschieht gleichfalls alle Verzweigung von der Scheitelzelle aus, sie ist aber hier streng dichotom, dichoblastische S. (S. dichoblastae).

Als ein sehr hoch organisierter Typus, in gewissem Grade sich an die hemibl. S. anschließend, ist schließlich *Cladostephus* zu erwähnen, ausgezeichnet durch seine weitgegangene Zweigdifferenzierung in Langsprosse und Kurzsprosse verschiedener Art. Die ersteren von SAUVAGEAU plagioblastische Sprosse genannt, werden in sehr beschränkter Anzahl direkt aus einem der vier Quadranten gebildet, in welche ein oberes Halbsegment stets zuerst geteilt wird. Die vegetativen Kurzsprosse sind zahlreich, kreuzständig und hinsichtlich der Entstehung von zweierlei Art. Erstens hemiblastische, die direkt aus den kleineren peripheren Zellen entstehen, in welche ein oberes Halbsegment sodann geteilt wird. Ein plagioblastischer Sproß ist in gewisser Weise mehreren derartigen hemiblastischen Kurzsprossen äquivalent. Zweitens werden auch sog. meriblastische Kurzsprosse indirekt aus dem peripheren kleinzelligen Gewebe gebildet, das aus den Zellen entstanden ist, in welche ein unteres Halbsegment geteilt wird. Also nicht weniger als drei Arten von rein vegetativen Sprossen. Außerdem finden sich auch aus dem Rindenteil entwickelte Kurzsprosse. (*Sv.*)

Sphacelus s. Brand.

sphäroidische Körper der Bacillarien: In den Chromatophoren der Epithemien finden sich eigentümliche Gebilde, die man ursprünglich als Pyrenoide auffaßte, dann aber als etwas von ihnen verschiedenes erkannte und als sphäroidische Körper bezeichnete. Nach PFITZER sind es stets mehrere, meist zwei sphäroidische, stärker lichtbrechende Körper, welche keine Fettropfen, sondern plasmatische Teilchen darstellen; sie vermehren sich deutlich durch Teilung. Nach HEINZERLING (Bau d. Diat., S. 25) sollen sie außerhalb der Chromatophoren liegen. (*K.*)

Sphäroidzellen = Ölhyphen.

Sphärokristalle, Sphärite (Inulin-Sph.): Ausfällungen des Inulins unter dem Einfluß wasserentziehender Mittel (vor allem Alkohol) in Kugeln oder Kugelstücken, mit deutlicher Schichtung und oft mit besonderen Spalten versehen. Seltener sind auch (ohne weitere Behandlung) S. von Kalziumoxalat beobachtet worden. Für eine kausale Erklärung s. die Ausführungen von KÜSTER (Beiträge zur entwickl.-mechan. Anatomie d. Pflanzen, I, 1913, S. 77ff.) und unter Trichiten-Theorie. (*T.*)

Sphäroplankton s. Plankton.

Sphagnetum, Sphagnummoor (*Sphagnum* Sumpfmoos) s. Hochmoor.

Spherules s. Mykorrhiza.

Sphingophilae = Nachtfalterblumen s. Falterblumen.

Sphygmismus s. Reaktion.

Spica = Ähre s. d.

Spiculae s. Fossilien.

Spiegelkonsimilität s. Bacillarien.

Spiegelnarben s. Orchideenblüte.

Spielart: Unter S. oder Lusus versteht man stark abweichende und meist individuell auftretende Abänderungen vom Arttypus, welche einen abnormen, oft sogar pathologischen Eindruck machen. Der Terminus ist ziemlich gleichbedeutend mit dem Terminus Aberratio. (*v. Wttst.*)

Spikularzellen (HOOKER, Transact. Lin. Soc. XXIV) s. Sklerenchymzellen.

Spina s. Dorn.

Spindel = Rhachis, s. unter »gefiedert«.

Spindelfasern, Spindelfigur s. Karyokinese.

Spindelhaare s. Haare.

Spiralfaserring (ZACHARIAS) s. Spiralzellen.

Spiralgefäße s. Gefäße.

spiralige Kopulation s. Befruchtungstypen d. Pilze, Anm.

Spiralismus, Spiraldrehung = Zwangsdrehung, s. d.

Spiralkerne SWELLENGREBEL (Centralbl. f. Bakt. II, Bd. 16. u. Bd. 19, 1906/07) beschrieb in gewissen Bakterien eine eigenartige Anordnung der chromatischen Substanz, die nach seiner Meinung hier S. bildet. S. auch unter Chromidialsubstanz. (*T.*)

Spiralstellungen s. Blattstellung.

Spiraltracheen s. Gefäße.

Spiralzäpfchenrhizoiden s. Rhizoiden.

Spiralzellen. Unter S. verstehen KNY und ZIMMERMANN im Grundgewebe sämtlicher oberirdischen vegetativen Organe und im Mark und der Rinde der *Nepenthes*-Arten auftretende, tracheidenähnliche Zellen, welche entweder kurz und dann mehr oder weniger isodiametrisch oder langgestreckt sein können und nach Ansicht der genannten Autoren als Wasserspeicher fungieren. In der Rinde finden sie sich besonders in deren innerem, dem Leitbündelkreise sich unmittelbar anschließenden Teile, den ZACHARIAS deshalb als Spiralfaserring bezeichnet. In physiologischer Beziehung entsprechen sie demnach den Speichertracheiden HEINRICHERS (s. d.). Vgl. KNY und ZIMMERMANN im B. D. B. G., III, 1885, S. 123ff. (*P.*)

Spirem s. Karyokinese.

Spiren s. Sporogon der Hepaticae.

spirolober Embryo s. d.

spirotrope Kopulation s. Befruchtungstypen d. Pilze, Anm.

Spirre (Anthela): Bezeichnung für zusammengesetzte Infloreszenzen, deren Zweige ersten Grades von unten nach oben allmählich sich verkürzen (z. B. bei Juncaceen). Den wirklichen Aufbau des Blütenstandes charakterisiert der Ausdruck nicht. (*W.*)

Spitzenwachstum = Akrogenese; vgl. auch akropetal.

spitzläufig = akrodrom, s. Blattnervatur.

Splint, Splintholz s. Kernholz.

spontan = autonom.

spontane Abänderungen s. Mutationstheorie.

spontane Variation = Heterogenesis; s. auch Mutationstheorie.

Sporangien der A l g e n s. unilokuläre Sporangien; vgl. ferner Sporen d. Algen, Gonidien und Schwärmer der A. sowie Generationswechsel der Algen. (*Sv.*)

Sporangien der F u n g i: Bei vielen Pilzen kommen neben den sexuellen Sporen asexuelle Sporen vor. In der Ausbildung der asexuellen Sporen sind besonders zwei Modalitäten zu unterscheiden, die e n d o g e n e und die e x o g e n e Sporenbildung (über die letzte s. unter Konidien). Im ersten Falle entstehen die Sporen im »Innern« von Mutterzellen, also endogen. Man nennt solche Sporen daher E n d o s p o r e n (oder Gonidien) und die Mutterzellen S p o r a n g i e n. Solche Formen nennt man k a r p o s p o r a n g i s c h im Gegensatz zu den anderen, den e x o s p o r a n g i s c h e n.

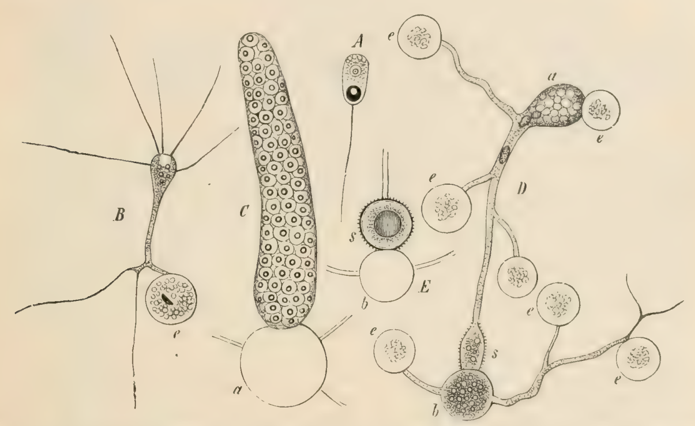


Fig. 318. *Polyphagus euglenae: A* Schwärmspore mit Zilie. — *B* junge aus einer Schwärmspore erwachsene Keimpflanze mit einem ihrer Rhizoidzweige einer ruhenden *Euglena (e)* angesetzt. — *C* Zoosporangium mit eben vollendeter Sporenbildung, der entleerten Mutterblase *(a)* aufsitzend. — *D* Kopulation, *a* das aufnehmende, *b* das abgebende Individuum, *s* das zum Anfang der Dauerspore werdende, schon angeschwollene Ende des von *a* zu *b* getriebenen, kopulierenden Schlauches. — *E: s* reifes Dauersporangium, *b* vom Pilz ergriffene, entleerte *Euglena* (*A* 550/1, *B*, *D*, *E* 350/1, *C* ca. 400/1). (Nach NOWAKOWSKI.)

Die Sporangien können einzeln, in Gruppen und auch in Ketten gebildet werden (Fig. 318). Sind die Endosporen membranlos und mit Bewegungsorganen (Z i l i e n) versehen, mittels deren sie sich im Wasser fortbewegen, so spricht man von S c h w ä r m s p o r e n (Fig. 318 *A*) (S c h w ä r m e r n, P l a n e t e n) und die S. heißen dann S c h w ä r m- oder Z o o s p o r a n g i e n (*C*). Mit Membran versehene Endosporen besitzen nie Zilien und werden daher r u h e n d e Endosporen genannt. Schwärmsporen kommen nur bei Phycomyceten vor. Bei den Myxomyceten enthalten die Sporangien zunächst bewegungslose Sporen, diese keimen zu je einer amöbenartigen Schwärmspore aus. Von den Phycomycetes besitzen Schwärmsporen die Omycetes: Monoblepharideen, Saprolegniaceen, Chytridiaceen und Peronosporeen. Die Sporangien der letzteren beliben unter Umständen einzellig und werden somit zu Konidien (*Phytophtora infestans*, Kartoffelpilz). Die übrigen

Familien der Phycomycetes die Zygomycetes: Mucorineen und Entomophtorineen bringen Sporangien mit ruhenden Sporen hervor (Fig. 319). Es können sich bei derselben Art alle Übergänge von vielkernigen Sporangien bis zu einkernigen Konidien finden. So leitet BREFELD die Konidie vom Sporangium her. Wenigsporige, kleine Sporangien heißen Sporangiolen. Nur Konidien bildet die letzte Familie der Phycomycetes: die Basidiobolaceen. Zuweilen gehen die Sporangien vor der Sporenbildung in einen Dauerzustand über. Diese Zellen werden am besten als Dauersporangien bezeichnet. Die Asci der Ascomyceten sind nicht bloß durch den Fortschritt zur regelmäßigen Form, Größe und Sporenzahl usw. (nach BREFELD) sondern auch durch die bei ihrer Bildung sich vollziehenden regelmäßigen Kernverschmelzungen und -teilungen von den Sporangien unterschieden (vgl. Befruchtungstypen, ferner Asci und Sporen der Fungi).

Die S. der Saprolegnieen und Peronosporeen werden Oogonien (siehe diese) genannt. (*F.*)

Sporangien der Myxomyceten, s. Plasmodium.

Sporangien der Phaeophyceen s. unilokuläre Sporangien.

Sporangien der Pteridophyten (nach SADEBECK[1]), in E. P. I. 4, S. 7 ff.): Dem Sporophyten, d. h. der beblätterten Pflanze, liegt es ob, die für die Erhaltung der Art, insbesondere für die Aussat geeigneten Organe, die Sporen, zu beschaffen. Die Anlage und Ausbildung derselben erfolgt in den Sporangien. Deren Anlage findet auf den Blättern statt (ausgenommen sind einige Selaginellen, wo sie an der Achse selbst erfolgt) welche als Sporophylle (s. d. u. unter Perikaulom) bezeichnet werden. Die S. sind ihrer Entstehung nach entweder auf eine »einzige Oberflächenzelle«: Leptosporangiata (*Eufilicineae* und *Hydropteridineae*) oder auf eine »Zellgruppe«: Eusporangiata (alle übrigen Pteridophyten) zurückzuführen.

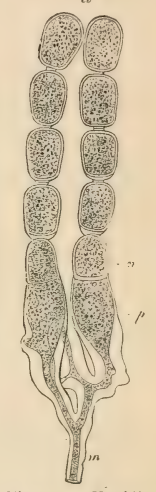


Fig. 319. *a* Konidienketten von *Cystopus portulacae*: *m* Myzelast, *p* Basidien, *n* jüngste Spore ($^{390}/_{1}$). (Nach DE BARY.)

Nur in wenigen Fällen findet man die S. vereinzelt, bzw. einzelne S., wie bei *Ceratopteris* und *Gymnogramme*-Arten. In der Regel treten mehrere S. zu einer Gruppe, dem sog. Sorus (Fig. 320) zusammen. Die Stelle, wo der Sorus inseriert ist, heißt Receptaculum (oder auch Plazenta). Nur selten sind dann die S. (wie z. B. bei einigen Polypodien) ohne irgendwelchen Schutz; sie werden vielmehr meist durch besondere Vorrichtungen (Schutzapparate) gegen äußere schädliche Einflüsse geschützt; bei der Reife, wenn die Sporen aus dem S. heraustreten, verlieren die Schutzapparate naturgemäß ihre Bedeutung, verkümmern und vertrocknen allmählich. Bei den Marattiaceen verwachsen die S. eines Sorus zu einem ebensoviele Fächer tragenden, später aufspringenden, kapselartigen Gebilde (Synangium). Bei *Lygodium* stehen die von einer aus Blattsubstanz gebildeten Hülle bedeckten S. einzeln (sog. monangischer Sorus).

Da die Sori entweder auf der Blattfläche oder am Blattrande angelegt werden, so ist auch die Entwicklung und Gestalt ihrer Schutzapparate sehr verschieden.

---

[1]) Vgl. auch BOWER, Studies in the Morphology of spore producing Members IV, in Phil. Trans. Roy. Society (1896).

Bei den flächenständigen (superfizialen) S. bilden im einfachsten Falle »Haare« einen Schutz (z. B. *Gymnogramme villosa*, *Nephrodium Totta* usw.). Als

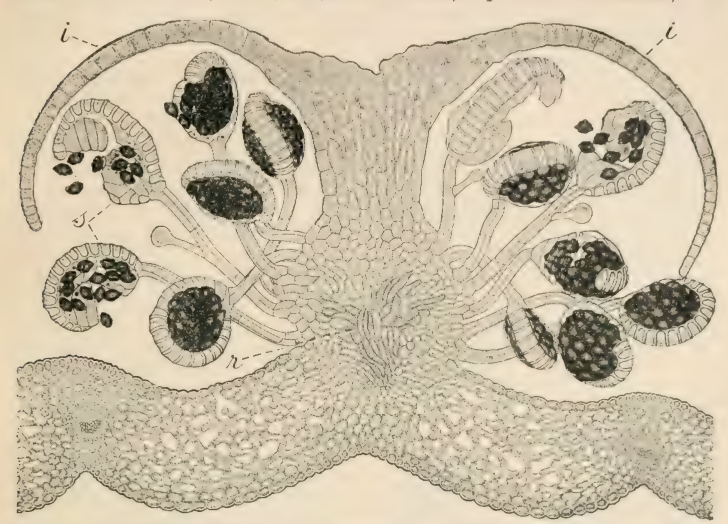


Fig. 320. Querschnitt durch einen Blattabschnitt von *Aspidium Filix mas*, den von dem Indusium *i* bedeckten Sorus zeigend; die gestielten Sporangien *s* teils geschlossen, teils geöffnet; *r* Receptaculum (Placenta). (Nach KNY.)

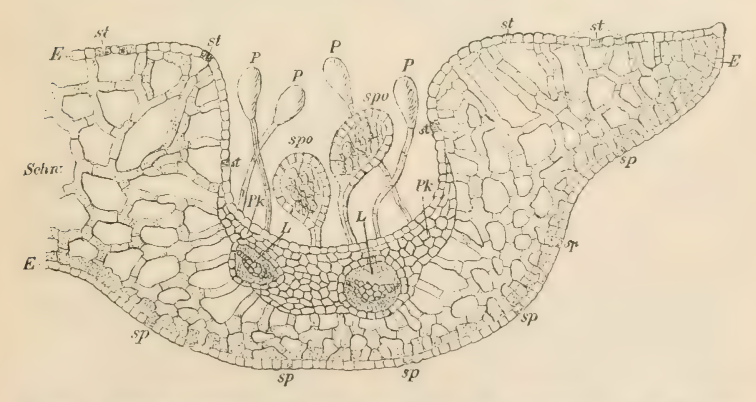


Fig. 321. *Vittaria scolopendria:* Teil eines fertilen Blattes im Querschnitt. — *spo* die jungen Sporangien, *P* die Paraphysen, *Pk* das Parenchymkissen, *L* die Leitbündel in demselben, *E* Epidermis, *st* Stomata, *sp* Spikularzellen, *Schw* Schwammparenchym. (Nach SADEBECK.)

weiteren Schutzapparat solcher S. kann man die Gruben (Sporangiengruben) auf der Unterseite des Blattes bezeichnen, in denen aber stets noch verschieden-

artige, meist an den Enden verdickte oder schirmartig verbreiterte Haare (sog. Paraphysen oder Parapulpen) auftreten, die die jungen S. überdachen und dadurch einen Verschluß der kesselförmigen (*Polypodium*-Arten) oder rinnenförmigen (*Vittaria*) Grube herbeiführen. — Die in der Familie der Polypodiaceen wohl am weitesten verbreiteten Schutzapparate der flächenständigen S. sind die sog. Indusien[1]) (Schleierchen). Dieselben bestehen oft nur aus einer einzigen Zellschicht und bedecken die S. stets mehr oder weniger. Sie nehmen entweder direkt von der Epidermis ihren Ursprung und sind dünnhäutige Emergenzen derselben (z. B. bei *Asplenium*, *Blechnum* usw.), oder sie werden an dem Ende eines Receptaculum angelegt, z. B. bei *Nephrodium*. Die auf letztere Weise entstandenen Emergenzen werden vielfach als echte Indusien (Fig. 320 *i*) bezeichnet.

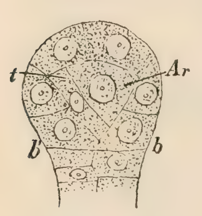


Fig. 322. *Ar* Archespor, *t* Anlage des Tapetums, *bb'* Basilarzelle. (Nach SADEBECK.)

Die randständigen (marginalen) S. sind oft in noch ausgiebigerer Weise als durch die Indusien durch den Blattrand (sog. Deckrand) selbst geschützt, indem derselbe nach der Unterseite des Blattes umgebogen ist, und die S. mitunter sogar dem umgebogenen Blattrande inseriert sind (z. B. *Pteris*-Arten, *Allosurus*, *Adiantum*). — Die Differenzierung des S. in Inhalt (Sporen) und die denselben umgebende Hülle (Wand) wird bereits in den ersten Entwicklungsstadien vollzogen[1]). Wie bei den Siphonogamen unterscheidet sich das sporogene Gewebe sehr früh durch seine substanzielle Beschaffenheit von den dasselbe umgebenden Zellen und läßt sich leicht auf eine hypodermale Zelle (Archesporium) genetisch zurückführen, welche die tetraëdrische Innenzelle des von vier Wandungszellen umgrenzten jungen Sporangiums darstellt (s. Fig. 322 *Ar*). Aus ihm entstehen durch sukzessive Zweiteilungen die Sporenmutterzellen, welche alsdann in je vier Sporen zerfallen. Rings um das sporogene Gewebe werden tafelförmige Zellen erzeugt (Tapetum oder Tapetenzellen mit Bezug auf die physiologische und morphologische Gleichwertigkeit derselben mit den Tapetenzellen der Mikrosporangien [Pollensäcken] der höheren Pflanzen). (Vgl. Fig. 322 *t*.)

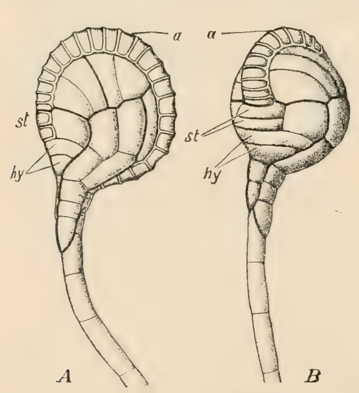


Fig. 323. Sporangium von *Asplenium Trichomanes*: *A* von der bisuturalen Seitenansicht; *st* Stomium, aus 2 Zellen gebildet, *hy* Hypostomium, gleichfalls aus 2 Zellen bestehend, *a* Annulus, aus einer größeren Zahl Zellen bestehend. — *B* dasselbe Sporangium soweit nach rechts um seine Längsachse gedreht, daß das Stomium nahezu nach vorn gerichtet ist. (Nach MÜLLER.)

In der Reife stellen die S. (z. B. bei *Aspidium Filix mas* oder *Asplenium Trichomanes*) rundliche, mehr oder weniger plattgedrückte, einem Uhrgehäuse vergleichbare Kapseln dar (vgl. Fig. 323), welche an der schmalen Seite, d. h. am Rande des Uhrgehäuses,

---

[1]) Vgl. hierzu auch DIELS, in E. P. I. 4, S. 148.

z. T. von dem sog. Ringe, Annulus (*a*), umgeben werden. Dieser besteht aus einer Reihe eng aneinander schließender Zellen und grenzt unten auf der einen Seite an den Stiel; er umgibt das S. in der bezeichneten Weise bis über die Hälfte. Seine Zellwände sind mehr oder weniger verdickt. Die Fortsetzung des bis über die Hälfte des Kapselrandes reichenden, einseitig endigenden Ringes bilden die wenigen, verdickten Zellen des Stomiums (*st*), welche in derselben Richtung mehr verbreitert sind, als diejenigen des Ringes, und die Stelle bezeichnen, an der die Dehiszenz des reifen S. erfolgt. Hieran schließen sich die meist noch breiteren Zellen des Hypostomiums (*hy*), und an diese grenzt nach unten ein zweizelliger Basilarlappen, welcher nebst einem zweiten solchen auf dem aus einer einzigen Zellreihe bestehenden, fadendünnen Sporangienstiele herabläuft. Der ganze Annulus zieht sich beim Trocknen des S. in der Richtung der Tangente sehr erheblich zusammen und bewirkt hierdurch das Auseinanderweichen der dicht an ihn angrenzenden zarteren Zellen, des Stomiums[1]. (*K.*)

Sporangienfrüchte der Hydropteridineen s. Sporokarpien derselben.

Sporangiengrube s. Isoëtaceenblätter und Sporangien der Pteridophyten.

Sporangiensori d. Myxomyceten s. Plasmodium.

Sporangiolen s. Sporangien der Fungi u. Mykorrhiza.

Sporangiophor (nach Bower s. Pritzel in E. P., I/4, S. 614ff): Bei gewissen Pteridophyten (insbesondere den Psilotaceen, Equisetaceen) werden in der oberen, jüngeren Region älterer Sprosse anstatt der Blätter sporangienerzeugende Organe (Sporangiophore) angegliedert, welche als ein den übrigen Blättern gleichwertiges, zum Zwecke der Fortpflanzung eigentümlich differenziertes Blattgebilde aufzufassen sind. (*K.*)

Spore (Spora): Mit diesem Worte bezeichnet man seit C. Richard und Link — nach de Bary, Vergl. Morph. u. Biol. d. Pilze, 1884, S. 139, — ganz allgemein jede als solche frei werdende und zum neuen Bion direkt entwicklungsfähige Einzelzelle, ohne Rücksicht auf Genesis und Homologie. Mit dieser Definition sind von dem Begriff S. ausgeschlossen alle noch befruchtungs- resp. kopulationsbedürftigen Eier und Gameten und alle Zellen, denen männliche Sexualfunktion unmittelbar zukommt.

In dieser Umgrenzung ist das Wort S. allen Änderungsversuchen zum Trotz tatsächlich immer in Gebrauch geblieben. Die Änderungsversuche hatten zwar ihre gute Begründung. Sie gingen von der Erwägung aus, daß S. im obigen Sinne bei einer und derselben Spezies in mehrerlei Formen und an ungleichen Orten des Entwicklungsganges gebildet werden können, und daß es gut sei, diese auch nach Bau, Entwicklung und nach den Homologien zu unterscheiden. Klar und scharf verfährt Sachs (Lehrb. Bot. 4. Aufl.), indem er, von der Betrachtung der Farne und Moose ausgehend, das Wort S. für die in dem Sporophyton, resp. Sporokarp dieser erzeugten und für die ihnen »homologen« Zellen der übrigen Gewächse reserviert, nicht homologe aber anders nennt (Gonidien, Brutkörper usw.). Für das Gesamtgebiet der Gewächse ist dies Verfahren zwar korrekt, aber unpraktisch, dies schon darum, weil für niedere Thallophyten die Homologien vieler freier Reproduktionszellen nicht bekannt sind, das Bedürfnis eines klaren allgemeinen Ausdrucks für die klar vorliegende Erscheinung aber gleichwohl bestehen bleibt.

---

[1]) Vgl. über den Bau der Sporangien auch Schnarf, in S. Ak. Wien CXIII., 1904, S. 549.

Um diesem Bedürfnis zu genügen, bleibt de Bary bei der oben gegebenen Umgrenzung des Begriffes S. Aus Zweckmäßigkeitsgründen kann man nach ihm die S. beispielsweise wie folgt unterscheiden:

1. Nach den Sexualbeziehungen: α) Sporen, welche sexuell befruchtete Eier sind: Oosporen (Pringsheim); oder Produkt der Kopulation zweier gleichwertiger Eizellen (Gameten): Zygosporen. — β) Nicht unmittelbar geschlechtlich entwickelte: alle übrigen.

2. Nach dem Bau: Schwärmsporen (Zoosporen) und nicht schwärmende (Aplanosporen) und viele Spezialformen. Vgl. auch Sporen der Algen.

3. Nach der Stellung im Entwicklungsgang, der Homologie; Tetrasporen die zur Vierzahl bei den Florideen und Dictyotaceen erzeugten Sporen, die den Abschluß der diploiden Generation bilden und die unter Reduktionsteilung gebildet werden. — Gonidien, alle übrigen, die nicht zu einer neuen Generation (vgl. Generationswechsel) Ursprung geben, also die meisten Schwärmsporen der Algen. Wenn sie beweglich mit Zilien versehen sind, werden sie Zoogonidien genannt. Bei den Florideen konnte man auch Karpogonidien unterscheiden (vgl. Svedelius, Svensk Bot. Tidskrift, 1911, Bd. 5, S. 317) d. i. die unbeweglichen, vorher Karposporen genannten, aus den Gonimoblastfäden sich entwickelnden Fortpflanzungskörper, die den Abschluß der ersten diploiden Phase dieser Pflanzen (vgl. Generationswechsel) bilden.

4. Nach dem Entwicklungsmodus; also für Pilze z. B. Askosporen, Thecasporen; Akrosporen usw.

de Bary betont aber, daß es Übergänge zwischen den schematisch getrennten Erscheinungen, Ausnahmen von der Regel gibt, daß keine Terminologie diesen allen gleichmäßig Rechnung tragen kann. Man vergleiche im übrigen das unter Konidien, Gonidien und den weiteren Hauptstichworten Gesagte.

Es sei ferner noch erwähnt, daß van Tieghem, in Journ. Botanique 1899, S. 127 (zitiert nach dem Ref. von Küster, in B. C., Bd. 80, 1899, S. 311), folgende neue Terminologie empfiehlt, um der Bezeichnung so heterogener Fortpflanzungszellen als S. ein Ende zu machen.

Sporen im engeren Sinne entstehen an der erwachsenen Pflanze und lassen einen dieser gleichenden Organismus entstehen. Hierher gehören die S. der Pilze, der meisten Algen, auch die Propagula der Moose.

Diodes nennt van Tieghem diejenigen S. der bisherigen Terminologie, die an der erwachsenen Pflanze entstehen und zur Bildung eines Prothalliums führen. Das Organ, in dem sich die Dioden entwickeln, heißt das Diodangium: Pflanzen, an welchen sie zur Entstehung kommen, werden Prothallées oder Diodophyten genannt. Anstatt von Isosporie und Heterosporie wird man konsequenterweise von Isodiodie (oder Isoprothallie) und Heterodiodie (Heteroprothallie), ferner von Mikrodioden, Makrodioden usw. sprechen müssen.

Tomies schließlich nennt van Tieghem die Fortpflanzungszellen der Moose, Rhodophyceen und Mucoraceen. Sie sind nicht identisch mit S. (im engeren Sinne), da sie nicht von einer erwachsenen Pflanze stammen, und sind andererseits keine Dioden, da sie nicht ein Prothallium, sondern einen der Mutterpflanze ähnlichen Organismus liefern. Die Tomies entstehen im Tomiangium. (*Sv.*)

Sporen der Algen. Sporen werden bei den Algen von den meisten Verfassern überhaupt alle beweglichen (Zoosporen) oder unbeweglichen (Aplanosporen) ungeschlechtlichen Fortpflanzungskörper genannt; sie werden in Sporangien (Zoo- oder Aplanosporangien) gebildet. In beschränkter Bedeutung bezeichnet man aber als Sporen nur die von dem Sporophyten (vgl. Generationswechsel der Algen)

ungeschlechtlich unter Reduktionsteilung erzeugten Fortpflanzungskörper, die zum Anfang der haploiden Gamophytengeneration werden. Alle anderen ungeschlechtlichen Fortpflanzungskörper, gleichgültig ob haploid oder diploid, werden dann zweckmäßigerweise Gonidien genannt. — Bei einigen Chlorophyceenfamilien (z. B. *Ulothrichaceae*) kommen außer den gewöhnlichen Zoosporen (Makrozoosporen genannt) auch noch kleinere Zoosporen (Mikrozoosporen) vor, die zu mehreren in jedem Zoosporangium entstehen, vier Zilien ganz wie die Makrozoosporen haben und nur durch die Größe von den Mikrozoosporen verschieden sind. Vgl. Gonidien, Tetrasporen und Schwärmer der Algen sowie auch Generationswechsel der Algen. (*Sv.*)

Sporen der Bryophyten (vgl. auch unter Spore, sowie unter Sporogon der Hepaticae und Musci): Sie entstehen in einer bestimmten Schicht, dem Archespor, durch Vierteilung der Sporenmutterzellen, die schon vor der Sporenbildung durch Verflüssigung ihrer Häute isoliert werden. Die S. sind immer einzellig und stets von einerlei Art. Bei manchen Lebermoosen sind sie schon vor der Öffnung des Sporogons mehrzellig (z. B. bei *Pellia*, *Noteroclada*, *Conocephalus*), was aber auf eine frühzeitig eintretende Teilung (Keimung) zurückzuführen ist. Bei dünnwandigen scheint nur »eine« kutikularisierte Sporenhaut (Sporodermis) vorhanden zu sein; in den meisten Fällen zeigt aber diese zweierlei Schichten: eine gefärbte und oft skulpturierte, äußere Membran (Exospor, Exine), und eine innere, hyaline (Endospor, Intine); an den S. gewisser *Hepaticae* hat LEITGEB noch eine der Exine aufgelagerte Außenschicht nachgewiesen, die er Perine nennt. Man unterscheidet in diesem Falle auch im Exospor als innere Schicht die Exine und als äußere die Perine. Die Form der S. ist meist kugelrund, rundlich, tetraedrisch, seltener ovoidisch oder nierenförmig. Ihre Oberfläche ist glatt, runzlig, granuliert, papillös, warzig, igelstachelig oder netzig gefeldert (nach LIMPRICHT, I, S. 59). (*K.*)

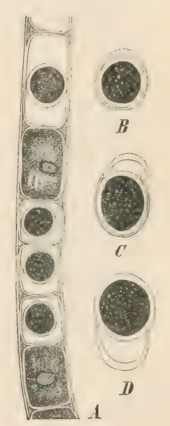


Fig. 324. *Microspora Wittrochii*: *A* Faden, welcher Aplanosporen bildet; *B*—*D* keimende Aplanosporen. (Nach WILLE, 48, 1.)

Sporen der Pilze (nach SCHROETER, in E.P. I. 1, S. 42 und 43): Zellen mit Protoplasmainhalt, von einer Hülle (Membran) umschlossen. Der Inhalt schließt den Zellkern ein. Bei einzelnen Pilzfamilien sowohl als auch bei einer einzelnen Pilzspezies werden verschiedene Arten von S. gebildet, welche aber, soweit bis jetzt bekannt, funktionell gleichwertig sind, d. h. aus jeder Art S. kann sich eine der Mutterpflanze in all ihren Entwicklungsreihen gleiche Pflanze bilden. Für diese verschiedenen Sporenarten sind verschiedene Bezeichnungen gebräuchlich, welche teils der Art der Entstehung, teils morphologischen und physiologischen Merkmalen, teils biologischen Beziehungen entnommen sind.

Der Entstehung nach unterscheidet man vor allem solche S., welche auf ausgesprochen sexuellem Wege entstehen (sexuelle S.) und solche, bei denen dies entweder gar nicht oder nur andeutungsweise (in Gestalt von Kernverschmelzungen) der Fall ist (asexuelle S.). Der Art der Ausbildung nach gibt es S., welche einzeln an den Enden von Myzelfäden gebildet werden (akrogene, auch exogene S., Konidien, Stylosporen), und solche, die in dem Innern einer Zelle (Sporangium, Ascus) gebildet werden (endogene S., Askosporen). Schwärmsporen werden immer endogen gebildet. Mit Membran versehene, endogene S. ohne Zilien heißen auch ruhende Endosporen. Eine dritte Sporen-

form wird als Chlamydosporen bezeichnet, hier werden die S. in der Kontinuität des Fadens gebildet. Siehe unter Asci, Basidien, Konidien, Sporangien der Pilze.

In morphologisch-physiologischer Hinsicht unterscheidet man zunächst bewegliche (Schwärmsporen, Schwärmer, Planeten, Zoosporen) und unbewegliche S. Die Schwärmsporen (Fig. 325 *A*), welche nur bei wenigen Familien der einfachsten Pilzreihen vorkommen (*Phycomycetes*), besitzen eine sehr zarte Membran, von welcher ein, seltener zwei Geißeln ausgehen. In dem Inhalt unterscheidet man oft außer dem Zellkern einen größeren Öltropfen und zuweilen eine kontraktile Vakuole. Im Wasser bewegen sie sich mit hüpfender oder schwärmender Bewegung. Bei gewissen Phycomyceten gibt es Schwärmsporen mit einem (monoplanetisch) und mit zwei Schwärmstadien (diplanetisch). Bei den ersteren runden sich die Schwärmsporen zu S. ab, die gleich mit einem Keimschlauch austreiben, bei den letzteren entstehen aus diesen Sporen endlich Schwärmsporen.

Die nicht bewegten S. besitzen meist eine festere Hülle. Diese ist einfach oder mehrfach; im letzten Falle unterscheidet man eine meist dünne und farblose Innenhülle (Endospor) und eine dickere, oft verschieden gefärbte und nicht selten mit Verdickungen versehene Außenhülle (Exospor). Der anfangs einfache Inhalt zerfällt durch nachträgliche Teilung häufig in mehrere Teile, welche sich durch besondere Scheidewände abgrenzen können, aber vereinigt bleiben. Die S. sind als geteilte zu bezeichnen (Fig. 325 *B*). Jeder Teil funktioniert wie eine einzelne Spore.



Fig. 325. *A Phytophthora infestans: a* Sporangium nach vollendeter Teilung; *b* Austritt der 10 Schwärmsporen aus demselben; *c* diese während der Bewegung; *d* solche zur Ruhe gekommen und zu keimen beginnend (390/1). (Nach DE BARY.) — *B* reife, geteilte Spore von *Pleospora scirpicola* (350/1). (Nach PRINGSHEIM.)

In physiologischer Hinsicht unterscheidet man zwischen solchen S., welche sogleich nach der Reife keimen und meist in kürzerer Zeit ihre Keimfähigkeit verlieren (Proto-, Uredo- oder Sommersporen), und solchen, welche den Entwicklungsgang eines Pilzes abschließen (Teleutosporen). Diese werden, wenn sie die Fähigkeit haben, vor der Weiterentwicklung eine Ruhezeit durchzumachen, um sich erst nach deren Ablauf weiter zu entwickeln, als Dauersporen (Wintersporen) bezeichnet. Manche Teleutosporen entstehen auf sexuellem Wege und stellen dann Oosporen bzw. Zygosporen dar. (Vgl. sexuelle Sporen.) (*K.*)

Sporen der Pteridophyten (vgl. auch unter Mikrosporen): Die reifen S. der Eufilicineen sind einzellige, mehr oder weniger der Gestalt einer Kugel oder eines Eies sich nähernde Körperchen, welche mit leisten- oder warzenartigen Vorsprüngen versehen sind. Die Sporenhülle besteht aus drei Häuten: dem Endosporium, dem Exosporium und dem Episporium. Das Endosporium, welches den Sporeninhalt direkt umgibt, ist eine äußerst dünne und zarte Haut, das Exosporium dagegen ist kutikularisiert, mit vielen warzenartigen und leistenförmigen Verdickungen versehen, während das Episporium (auch Perisporium genannt) wieder sehr dünn und meist völlig farblos ist, weshalb es lange Zeit gänzlich übersehen wurde. Dasselbe bildet sich von den Tapetenzellen, die sich

auflösen und deren Inhalt (Epiplasma) für die Herstellung der Sporenhäute Verwendung findet[1]). (Nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 14.) Bei den Selaginellaceen (nach HIERONYMUS in E. P. I. 4, S. 627) ist zwischen Exospor und Endospor noch das meist gelblich gefärbte dünne, vom Exospor meist zu trennende Mesospor eingeschoben. (*K.*)

Sporen der Schizophyceen s. Konidangien.

Sporenbehälter = Sporangien.

Sporenblätter = Sporophylle.

Sporenfrüchte = Sporokarpien.

Sporenhaut: 1. = Perizonium, s. Auxosporenbildung; 2. = Sporodermis, s. Sporen d. Bryophyten.

Sporenhülle s. Sporen der Pteridophyten.

Sporenknospen (Sporophyaden oder Eiknospen) werden von vielen Verfassern die weiblichen Organe, die Oogone, der Characeen genannt. Sie sind, wie Fig. 326 zeigt, von ellipsoidischer Gestalt und sitzen einer kurzen Stielzelle (Internodialzelle) auf; diese trägt eine Knotenzelle, von der fünf schraubig gewundene Hüllschläuche (Sporostegium) entspringen. Auf der Knotenzelle ruht, von diesen Hüllschläuchen eingeschlossen, die sehr große Scheitelzelle, welche nach Abtrennung ein oder mehrerer, niedriger, basaler Zellen, den sog. Wendungszellen, zur Eizelle wird. Die Hüllschläuche wachsen anfänglich in gerader Richtung über diese hinaus und teilen sich durch Querwände in je zwei Zellen, deren untere bedeutend länger wird; die langen Zellen nehmen nachträglich die spiralige Windung an; die vorn abgeschiedenen fünf oder zehn Zellen bleiben gerade und schließen rosettenartig dicht aneinander, sie bilden das Krönchen (Coronula). Unterhalb desselben und über dem Scheitel der Eizelle befindet sich ein mit schleimiger Flüssigkeit erfüllter Raum, der durch Vorragungen der Hüllfäden nach Art eines Diaphragmas verengt ist; der über dem Diaphragma gelegene Teil der Hüllschläuche bildet den sog. Hals.

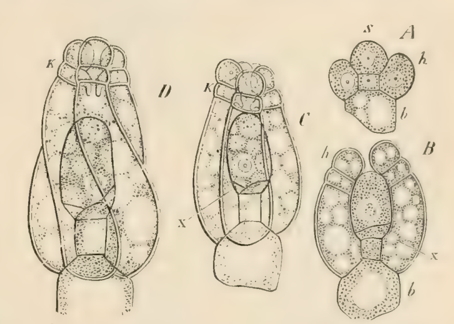


Fig. 326. *Nitella flexilis: A—D* Entwicklung der Sporenknospe: *b* die Trägerzelle, *h* Hüllschlauchanlagen, *s* Scheitelzelle des Sprosses, *k* Krönchen, *x* Wendungszellen (300/1). (Nach SACHS.)

Nach der Befruchtung umgibt sich die Eizelle mit einer festen Zellulosemembran. Weitere Veränderungen erfolgen an der Hülle, die die befruchteten Eizellen oder die sog. Oosporen dauernd umschließt. Die nach innen der Oospore anliegenden Wände verdicken sich und bilden so eine allseitig fest geschlossene, harte, undurchsichtige, oft skulpturierte Schale, die Hartschale (Kern, Nüsschen). (Nach WILLE in E. P. I. 2, S. 170.) (*Sv.*)

Sporenlager s. Fungi imperfecti.

---

[1]) Näheres über das Perisporium s. E. HANNIG in Flora, Bd. 103, S. 321.

Sporenmutterzellen s. Sporen der Bryophyten und Sporangien der Pteridophyten.

Sporenranken (Cirrhus) nennt man bei den Sphaeropsideen (Fungi imperfecti) die aus den Gehäusen rankenartig hervortretenden Sporenmassen. (*K.*)

Sporensack s. Sporogon der Musci.

Sporenschleuderer = Elateren der Hepaticae, s. Sporogon der H.

Sporidien s. Keimung der Pilze sowie Spermatien der Uredinales.

Sporodermis (Bischoff) s. Sporen der Bryophyten.

sporogene Fäden d. Rhodophyceen = Gonimoblasten s. Karpogonien.

Sporogon der Hepaticae (vgl. auch unter Sporogone der Musci): Durch Befruchtung der Eizelle des Archegonium entsteht aus dieser die ungeschlechtliche Generation, das S. Dasselbe bleibt bis zur Reife von dem weiterwachsenden Archegoniumbauch (sog. Kalyptra) umschlossen und durchbricht dann gewöhnlich bei der raschen Streckung des Stieles (Seta) die Kalyptra[1]), so daß diese als Scheide am Grunde des Stieles zurückbleibt und nicht als Haube (wie bei den Musci) emporgehoben wird, oder das S. bleibt im Archegonium eingeschlossen und ist ungestielt. (Fig. 327.) Als Fuß oder Sporogonfuß bezeichnet man den untersten, meistens rübenförmigen oder kreiselförmigen Teil des Stieles, welcher in das Gewebe des Gametophyten eingekeilt ist, ohne aber mit demselben wirklich verwachsen zu sein. Bei den meisten Hepaticae werden sämtliche Innenzellen des S. (Archespor) teils in Sporen, teils in sterile Zellgruppen umgewandelt. Letztere bilden entweder wie bei *Corsinia*, *Riella* ein Assimilationsgewebe (sog. Nährzellen) oder die bekannten Schleuderzellen oder Elateren, die meist spiralig gewundene Bänder (Spiren) darstellen. Sie kommen im reifen Sporogon in meist großer Zahl zwischen den Sporen vor und sind äußerst hygroskopisch. Man glaubte lange, daß sie den Zweck haben, die Sporen elastisch auszuschleudern (worauf sich der von De Candolle herrührende Name Elateres bezieht), sie sind aber im Gegenteil dazu bestimmt, die Sporenmasse möglichst lange zusammenzuhalten und ein ganz allmähliches Ausstreuen der Sporen zu bewirken.

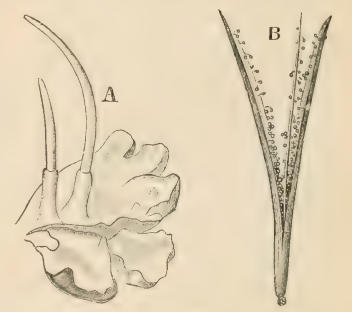


Fig. 327. *Anthoceros laevis: A* Thallus mit zwei Sporogonen; *B* ein solches aufgesprungen mit Columella. (Nach Frank.)

Elaterenträger nennt man zapfenförmig von der Basis oder von der Spitze oft weit in das Innere der Sporenkapsel hinein vorspringende Zellen, die gewöhnlich gebüschelt beisammen stehen und an die ein Teil der Elateren angewachsen oder zwischen sie mit einem Ende eingekeilt ist.

---

[1]) Kalyptra thalamogena ist eine oft vorkommende Form der K., bei deren Bildung nicht nur der Archegonbauch sondern auch Teile des umgebenden Stengelgewebes mit einbezogen werden (bei *Riccardia*, *Metzgeria*, *Treubia* usw.).

Bei den meisten Anthocerotaceen kommen in der Sporogonkapsel neben den Sporen sterile Zellen vor, die ein gitteriges Netzwerk bilden und später in die einzelnen langgestreckten Zellen zerfallen oder zu mehreren verbunden bleiben; diese nennt man Pseudoelateren. Sie besitzen manchmal Spiralverdickungen (Spiren), wie die Elateren.

Selten besitzt das S. ein zentrales, nicht zur Sporenbildung verwendetes, axiles Gewebe (Columella, Fig. 327). Die Kapsel springt meist mit Klappen (Fruchtklappen, Valvae) auf. (Nach SCHIFFNER in E. P. I. 3. 1.) (*K.*)

Sporogon der Musci[1]) (nach LIMPRICHT, vgl. unter embryonale Generation): Infolge der Befruchtung entwickelt sich die Eizelle innerhalb des mitwachsenden Archegoniumbauches[2]) zum Embryo. Dieser wächst mittels einer zweischneidigen Scheitelzelle (s. Scheitelzelle unter akroskop), aus der durch wechselnd nach rechts und links geneigte Scheidewände die Segmente abgeschnitten werden. Dann folgen weitere radiale, später tangentiale Teilungen, wodurch in jedem Quadranten das Grundquadrat angelegt wird, welches aus vier vierseitig prismatischen Zellen besteht, während es außen von acht peripherischen Zellen (Amphithecium) umgeben wird (Fig. 328).

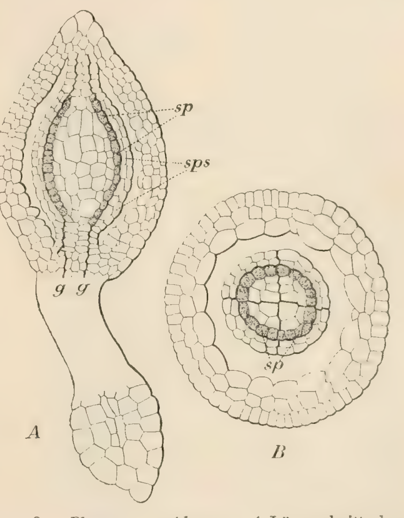


Fig. 328. *Phascum cuspidatum: A* Längsschnitt durch eine junge Frucht nach Bildung des Hohlraumes: *sp* sporenbildende Schicht (Archespor), *sps* äußerer Sporensack, *gg* Grenzen zwischen Amphi- und Endothecium; *B* Querschnitt von *A*. (Nach KIENITZ-GERLOFF.)

Das Amphithecium stellt einen sterilen, äußeren Zellkomplex dar, welcher die Kapselwand, den Interzellularraum und den äußeren Sporensack ausbildet. Das Grundquadrat ist der Ausgangspunkt für einen fertilen, inneren Zellkomplex (Endothecium), welches die Columella, den inneren Sporensack[3]) und das Archespor (die sporenbildende Schichte)

[1]) Vgl. hierzu insbesondere KIENITZ-GERLOFF, Sitzb. naturf. Freunde Berlin, 1876 und B. Z., 1878, S. 33, sowie die Darstellung von RUHLAND, in E. P. I. 3, S. 218 ff., ferner J. R. VAIZEY, Journ. Lin. Soc. Lond. XXIV, 1888, S. 262.

[2]) HY hat nachgewiesen, daß die das Sporogon einschließende Hülle nicht immer dem Archegoniumbauche entstamme und nennt dieses seines Ursprunges nach noch fragliche Gebilde Epigon.

[3]) Bei den meisten Moosen liegt der innere Sporensack der Columella dicht an, nur bei den Polytrichaceen werden auch Sporensack und Columella durch einen ringförmigen, inneren Interzellularraum getrennt.

zur Entwicklung bringt[1]). Die Columella stellt einen axilen Zylinder dar (vgl. Fig. 328—330).

Das S. besteht aus drei wesentlich verschiedenen Teilen: dem Stiele (Seta), dem Sporenbehälter (Mooskapsel, Moosbüchse, Capsula) und der Haube (Kalyptra).

Der Stiel (Fig. 329*s*, 330) (Borste, Seta [DILLENIUS], Pedunculus [BRIDEL]) ist ein zylindrischer, mehr oder minder verlängerter Gewebekörper, dessen Zellen meist von der Mitte nach der Peripherie rasch sich verdicken, so daß die Randzellen fast oder ganz stereid erscheinen. Er fehlt der Anlage nach bei keinem Laubmoose. Das obere Ende der Seta geht oft ganz allmählich in den Hals über. — Unter Fuß (Bulbus; vgl. Fig. 329*f*) versteht man den unteren, sich abwärts verjüngenden Teil der Seta, womit das S. in das Stammgewebe eingekittet ist, ohne mit demselben zu verwachsen, weshalb es sich bei vielen Arten sehr leicht herausziehen läßt. — Das Scheidchen (Vaginula; Fig. 329*v*) ist das meist zylindrische Gewebe, welches den Fuß des S. und oft noch die Basis der Seta wallartig umgibt. — Die Ochrea ist ein wasserhelles, tubenförmiges Röhrchen an der Spitze der Vaginula, welches z. B. bei *Orthotrichum* die Basis der Seta mehr oder

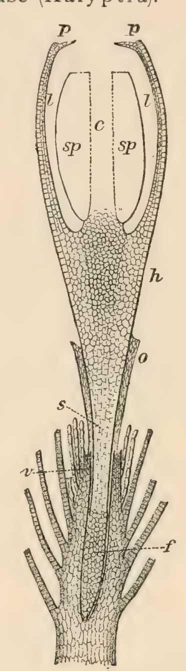


Fig. 329. Längsschnitt durch das Sporogon von *Orthotrichum stramineum*: *f* Fuß, *v* Vaginula, *s* Seta, *h* Hals, *sp* Sporensack, *l* Luftraum, *c* Columella, *p* Peristom. (Nach LIMPRICHT.)

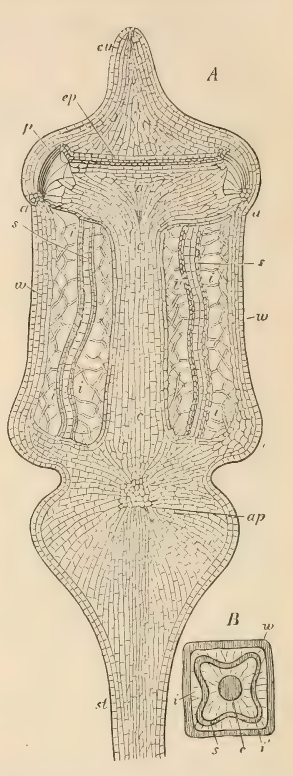


Fig. 330. *A* Längsschnitt durch die Kapsel von *Polytrichum piliferum* (15/1). *B* Querschnitt; *w* Kapselwand, *eu* Deckel, *c* Columella, *cp* deren oberes Ende im Deckel, *p* Peristom, *a* Ring, *i* äußere Interzellularräume, *i'* innere Interzellularräume, *s* Sporensack, *st* Seta, *ap* Apophyse. (Nach LANTZIUS-BENINGA.)

[1]) Nur bei *Sphagnum* gehört das Archespor dem Amphithecium an.

minder hoch zylindrisch umgibt. Ihre morphologische Natur ist entwicklungsgeschichtlich noch nicht bekannt.

Kalyptra nennt man den sich vergrößernden, das wachsende S. einschließenden Archegoniumbauch, der bei den meisten Musci als Haube (Mitra) emporgehoben wird.

Die Mooskapsel besteht äußerlich aus folgenden Teilen: Ansatz, Hals, Urne, Ring und Deckel (vgl. Fig. 329).

Der Ansatz oder die Apophyse (nach LIMPRICHT besser Hypophyse; Fig. 330*ap*) ist eine mehr oder minder starke Anschwellung am oberen Ende des Kapselstiels, die sich deutlich von der eigentlichen Mooskapsel absetzt. Bei den Splachnaceen ist er breiter als die Mooskapsel, und hier kommt es zur Bildung eines Luftraumes, der von chlorophyllreichen Fäden (Spannfäden) durchzogen wird, welche die mächtig entwickelte Columella mit den Wandschichten verbinden.

Der Hals[1]) (Collum; Fig. 329*h*) ist eine der Apophyse von *Polytrichum* analoge Bildung. Man kann ihn als den oberen, in die Kapsel übergehenden Teil der Seta (*s*) oder als unteren, massiven Teil der Kapsel bezeichnen, welcher mehr oder minder konisch in den Stiel übergeht. — Unter Kropf versteht man eine einseitige, kleine Anschwellung am Grunde des Halses.

Als Urne (bei DE CANDOLLE ursprünglich die ganze Mooskapsel) bezeichnet man den mittleren Teil der Mooskapsel zwischen Deckel und Hals; ihr oberer Rand heißt Mündung (Stoma, Orificium), ihre untere Partie, vom Niveau der Sporensackbasis bis zum massiven Halse, event. bis zur Seta, bildet den Apophysenteil. Die an der Mündung befindlichen Fortsätze bilden den Mundbesatz, Mundleiste oder das Peristom (s. d.). (Vgl. Fig. 329, 330*p*.)

Der Deckel (Operculum; Fig. 330*eu*) ist der obere, kleinere, rings umschriebene Teil der Kapsel, welcher zur Zeit der Sporenreife sich ablöst (stegokarpische Moose). Er fehlt bei *Andreaea*, *Archidium* usw. (kleistokarpische Moose). — Das den Innenraum des Deckels erfüllende Gewebe löst bei der Reife durch Zerreißung die Verbindung mit der Columella und zieht sich vertrocknend im Grunde des Deckels zusammen, oder es bleibt mit der Columella verbunden und stellt an deren Gipfel eine Verdickung dar, welche die Urnenöffnung z. B. bei *Tayloria* hoch überragt, oder es bildet eine Art Diaphragma (Epiphragma EHRHARDT), welches die Urne nach der Entdeckelung noch verschließt; doch liegt bei den Polytrichaceen die Basis des Deckels dieser Paukenhaut auf. Die Sporen treten in diesem Falle durch die lateralen Zwischenräume der Peristomzähne aus (Porenkapsel).

Der Ring *a* in Fig. 330 (Annulus, Fimbria) ist eine zwischen Urnenwand und Deckel liegende gürtelförmige Zone von einem oder mehreren Stockwerken großer, leerer, nach innen dünnwandiger und horizontal meist etwas plattgedrückter Epidermiszellen, die sich durch große Elastizität und hygroskopische Eigenschaften auszeichnen[2]). (*K.*)

---

[1]) Nach LIMPRICHT in Rabenh., Kryptfl. II. Aufl., Bd. IV, Abt. 1, S. 48.

[2]) Vgl. die Arbeit von DIHM, in Flora, Bd. 79, 1894, S. 286.

Sporokarpien: Die Makro- und Mikrosporangien der Hydropteridineen entspringen nicht, wie die Sporangien der Eufilicineen, frei an der Blattunterseite, sondern sind in besondere, an der Basis der Blätter sitzende Behälter, sog. Sporangienfrüchte oder Sporokarpien, eingeschlossen. Die Sori der Salviniaceen (Fig. 331) entstehen zu zwei oder mehreren an Blattzipfeln. Sie werden von einem Indusium umgeben, welches oben geschlossen, bei *Azolla* sogar am oberen Teile verholzt ist. Das S. ist also eine einfächerige Kapsel; diese enthält entweder nur Mikrosporangien oder nur Makrosporangien. Sämtliche Sporangien nehmen von einer Plazenta, welche sich z. T. zu einer Columella entwickelt, ihren Ursprung.

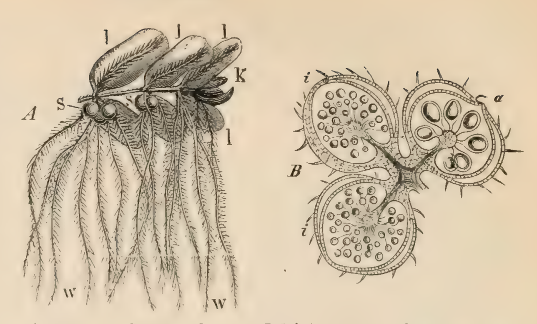


Fig. 331. *A* Stammende von *Salvinia natans* schräg von unten gesehen (1/1); *l* Luftblätter, *w* Wasserblätter mit den Sori *s*, *k* Terminalknospe des Stammes. — *B* Längsschnitt durch drei fruchtbare Zipfel eines Wasserblattes (10/1): *i* zwei Sori mit Mikro-, *a* ein solcher mit Makrosporangien. (Nach PRANTL und SACHS.)

Bei den Marsiliaceen werden beide Arten von Sporangien im selben S. erzeugt. Bei *Marsilia* (Fig. 332) sind die reifen, mehr oder weniger langgestielten S., welche einzeln oder in der Mehrzahl von dem Grunde des Stieles eines Laubblattes entspringen, bohnenförmige, bilateralsymmetrisch gebaute, mehrfächerige Kapseln. Zwei seitlich zusammengedrückte Fruchtklappen sind durch eine Rücken- und eine Bauchnaht miteinander verbunden; der Fruchtstiel tritt gewöhnlich schief an die Basis der Frucht heran, eine Strecke weit unterscheidbar daran hinlaufend, wo-

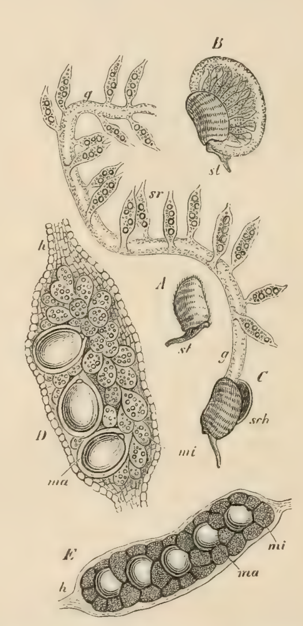


Fig. 332. *Marsilia salvatrix:* *A* Sporokarpium, *st* oberer Teil des Stieles; *B* dasselbe aufspringend, den Gallertring zeigend; in *C* ist dieser *(g)* gerissen und gestreckt und trägt die Sorusfächer *sr*; *D* ein Fach mit dem Sorus aus einer unreifen, *E* aus einer reifen Frucht, *ma* Makro-, *mi* Mikrosporangien (*A*—*C* 1/1, *D*—*E* 10/1). (Nach SACHS.)

durch bei einigen Arten eine sog. Raphe gebildet wird, ehe er an der Grenze der Rückenseite der Frucht mit einem vorspringenden Zahne endigt. Bei *Pilularia* (Fig. 333) entspringen die S. einzeln am Grunde eines Blattes, aber extraaxillär. Das S. ist eine kurzgestielte, kugelige, mehrfächerige Kapsel, deren Fruchtschale hart und mehrschichtig ist. Im Innern des S. findet man zwei, drei oder vier getrennte Längsfächer (Soralhöhlungen), welche die Sporangien enthalten. (Nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 391, 406 und 409.) (*K.*)

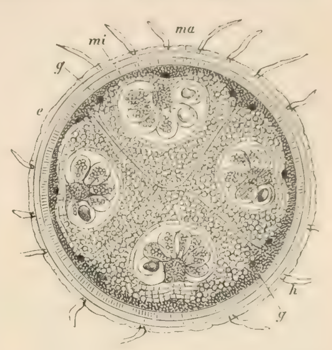


Fig. 333. *Pilularia globulifera:* Querschnitt durch ein Sporokarpium; *e* Epidermis, *g* Gefäßbündel, *h* Haare, *ma* Makro-, *mi* Mikrosporangien (schwach vergr.). (Nach SACHS.)

Sporophyaden s. Sporenknospen.

Sporophylle. Die ungeschlechtliche Generation der Pteridophyten (s. Generationswechsel) erzeugt bekanntlich zweierlei Blattformen: unfruchtbare, der Assimilation dienende Blätter und fruchtbare, der Fortpflanzung dienende Blätter; diese letzten hat man nach einem von SCHLEIDEN zuerst angewendeten Terminus Sporophylle genannt.

Die Sp. der Pteridophyten sind in morphologischer Hinsicht aufzufassen als metamorphosierte Laubblätter; von den unfruchtbaren Blättern sind die Sp. bald mehr bald minder stark verschieden, um die ihnen zukommende Funktion der Sporenproduktion versehen zu können. (H. GLÜCK, Die Sporophyllmetamorphose, Flora, 1895, Heft 2.)

Unter den Blütenpflanzen sind die fruchtbaren Blätter gewisser Gymnospermen (besonders von Cycadeen) den Sporophyllen der Pteridophyten habituell noch recht ähnlich und mit ihnen auch morphologisch vollkommen identisch; im übrigen sind die Sporophylle der Pteridophyten morphologisch gleichwertig den Staubgefäßen und Fruchtblättern der Angiospermen. (*G.*)

Sporophyt s. Generationswechsel.

Sporostegium der Characeen s. unter Sporenknospen.

Sporulation = Sporenbildung.

Sports = Knospenvariationen, ever sporting varietis s. unter Umschlagende Arten. (*T.*)

Spreite s. Blattform.

Spreizklimmer s. Lianen.

Sprenghöcker (BRUCHMANN, Unters. über *Selaginella spinulosa*, 1897, S. 44): An dem Scheitel des weiblichen Prothalliums der Makrosporen von *Selaginella* werden an drei Stellen Höcker gebildet, welche infolge gesteigerter Wachstumsvorgänge nebst den diesen folgenden Zellteilungen entstehen und die drei Scheitelkanten (Sporenkanten, Sporennähte) zersprengen, während diese am Scheitel der Spore noch zusammenhängen. Der Prothallium-Scheitel liegt dann hohl unter der aufgesprungenen Sporenwand, denn die drei Zellhöcker, welche ihrer Funktion gemäß als Sprenghöcker zu bezeichnen sind, heben die

Sporenwandung vom Prothallium ab. Sie stellen hierbei Spalten her, welche für die in ihrer Nähe befindlichen Archegonien den Zutritt der Spermatozoiden nicht hindern. Vgl. Fig. 334. (Nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 628.) (*K.*)

Spreuschuppen (paleae). Die Spreuschuppen oder Spreuhaare (Paleae), welche sich namentlich am Stammscheitel, an den basalen Teilen der Blätter, den Blattstielen, z. T. aber auch auf der Lamina finden, sind sowohl durch die Form, wie durch ihre reichliche Entwicklung für die Farne charakteristisch und stellen entweder Zellfäden (einfache Zellreihen) (z. B. *Gymnogramme*-Arten) oder lanzettliche bis breit eiförmige Zellflächen dar (vgl. Fig. 335). Dem freien Auge erscheinen sie als glänzend hellbraune oder schwarze Haargebilde, welche bisweilen eine Länge von einem oder mehreren Zentimetern erreichen. (Nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 59.) (*P.*)

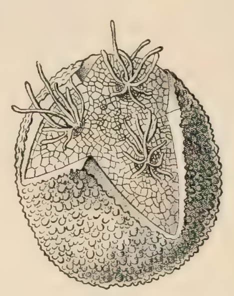


Fig. 334. Aufgesprungene Makrospore von *Selaginella spinulosa* mit 3 Sprenghöckern und den an diesen entstehenden Rhizoiden ($^{60}/_{1}$). (Nach BRUCHMANN.)

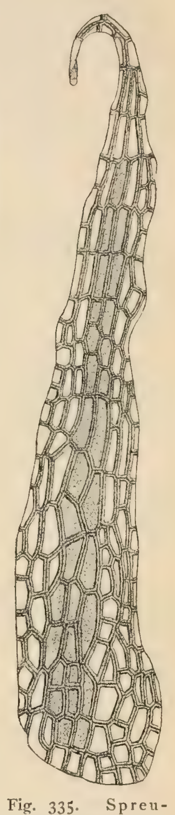


Fig. 335. Spreuschuppe von *Asplenium viride*; etwa $^{20}/_{1}$. (Nach SADEBECK.)

Spreuschuppen, Spreuhaare der Hepaticae, s. Receptaculum der Bryophyten.

Springbrunnentypus der Rhodophyceen: Im anatomischen Aufbau der Rhodophyceen (Florideen) lassen sich zwei Typen recht scharf unterscheiden; man kann (nach O. I, S. 538) von einem Zentralfaden- und von einem Springbrunnentypus reden. Im ersten Falle ist die Grundlage des ganzen Baues gegeben durch einen einzigen monosiphonen Faden, der mit einer Scheitelzelle wächst und durch mannigfach variierende Zweigbildungen das Gerüst für sehr verschiedene Thallome darstellt. Beim zweiten Typus tritt an Stelle der einen Achse eine Mehrzahl von parallel verlaufenden Längsfäden. Sie nehmen die Mitte der Sprosse ein und entsenden nach der Peripherie radiale Äste. Mit Spitzenwachstum begabt, schließen sie sich am Scheitel zu einem mehr oder weniger dichten Bündel oder Büschel zusammen, das im Längsschnitt springbrunnenartig erscheint. Die beiden Typen des vegetativen Aufbaues gehen in den Familien der Helminthocladiaceen, Cryptonemiaceen, Gelidiaceen, Rhodophyllideen, Sphaerococcaceen, Rhodymeniaceen usw. ziemlich bunt durcheinander; der Zentralfadentypus zeigt sich ziemlich rein bei Ceramiaceen, Delesseriaceen und Rhodomeleen, der S. dagegen herrscht bei Gigartinaceen, Chaetangiaceen usw. vor. (*K.*)

Springfrucht s. Streufrüchte.

Sproß. Wir sind gewohnt (vgl. SACHS, Vorles. über Pflanzenphysiologie,

S. 1882), den Vegetationskörper der höheren Pflanzen zurückzuführen auf folgende Grundorgane: 1. Wurzel, 2. Sproß, 3. Blatt; die Wurzel dient der Befestigung im Substrat und der Nahrungsaufnahme aus dem Boden. Der Sproß (auch Achse, Stamm, Stengel, Kaulom oder Rhizom genannt) dient als Tragorgan für die Blätter, bzw. Blüten; und das Blatt schließlich dient ebenfalls der Ernährung, hauptsächlich auf dem Wege der Assimilation und Transpiration. Die Blüte fassen wir auf als einen Sproßteil, dessen Blätter besonders metamorphosiert sind, um dem Zweck der Fortpflanzung zu dienen. Wurzel, Sproß und Blatt sind den Anschauungen der Morphologie zufolge stets getrennte Organe, die sich nicht ineinander umzubilden vermögen. Trotzdem gibt es auch da Ausnahmen.

Durch das Verdienst von K. Göbel[1]) wurde zum erstenmal der Polymorphismus von exotischen *Utricularien* untersucht, bei denen in der Tat eine eigentliche Grenze zwischen Blatt und Sproß nicht existiert; später wurde durch H. Glück[2]) die Morphologie der europäischen Utricularien genau untersucht, die ebenfalls zu dem Resultat führte, daß hier die Grenze zwischen Blatt und Sproß hinfällt und beide Organe als gleichwertig betrachtet werden dürfen; und zwar kommen folgende Beweispunkte in Betracht:

1. Wir sehen, wie bei der Keimung der Samen von Utricularia unterhalb des Vegetationspunktes, der sich nicht fortzuentwickeln pflegt, gleichartige Gewebehöcker sich bilden, aus welchen später Blätter (Laubblätter oder pfriemliche Primärblätter), Sprosse (beblätterte Wassersprosse bzw. Rhizome) oder auch isolierte Schläuche (Utrikeln) entstehen; somit dürfen wir Blätter, Sprosse und Utrikeln hier als morphologisch gleichwertige Organe betrachten.

2. gibt es zwischen den genannten Organen viele Übergänge (vielfach sogenannte »Mißbildungen«), die uns ebenfalls von ihrer morphologischen Gleichwertigkeit überzeugen.

Wie Göbel zeigte, können bei landbewohnenden Arten die Rhizome terminal in Luftblätter auswachsen, und umgekehrt können diese wieder in Rhizome sich umbilden. Glück hat hier an wasserbewohnenden Arten gezeigt, wie die sog. Luftsprosse (s. d.) an ihrer Spitze sich in ein terminales Blatt umbilden können.

Die Blütenstandsniederblätter können ferner durch Sprosse ersetzt sein und können sich, wie Glück zeigte, direckt in Wassersprosse umbilden; und ähnlich können bei exotischen Arten, wie Göbel zeigte, die Blütenvorblättchen durch Sprosse ersetzt werden. Und schießlich zeigen die Blütenstandsniederblätter und die Wasserblätter der wasserbewohnenden Arten viele Zwischenformen.

Somit ergibt sich also, daß bei den Utricularien die Grenze zwischen Blatt und Sproß hinfällt und daß beide morphologisch identisch sein müssen.

Ebensowenig aber wird die Grenze zwischen Sproß und Wurzel jederzeit eingehalten. Es gibt eine Reihe von Beispielen (s. Göbels Organographie S. 435), die uns zeigen, daß sich Wurzeln an ihrer Spitze direkt in Sprosse umbilden können; es ist solches für einige Farne (*Diplazium esculentum*, Arten von *Platycerium*) sowie für mehrere Monokotyle (*Listera cordata*, *Neottia Nidus avis*, *Anthurium longifolium*) nachgewiesen.

Wir können die Begriffe Wurzel und S. (wie dies ja auch Sachs im weiteren Verlaufe seiner Darlegungen tut) mit Frank auf sämtliche Pflanzen, auch auf die niedrigsten, ausdehnen und dann als Wurzel oder Rhizom dasjenige durch

[1]) Vgl. K. Göbel, Annales du jardin botanique de Buitenzorg Vol. IX. 1890.

[2]) H. Glück, Biol. u. morphol. Untersuch. über Wasser- und Sumpfgewächse 1906, S. 1—22; und die sonstige dort zitierte Literatur.

Längenwachstum fadenförmig werdende Glied des Pflanzenkörpers, welches keine Phyllome trägt und in das Substrat eindringt, um daraus Nahrung aufzunehmen, bezeichnen, wobei unter diesem Begriff sowohl die sogenannten Rhizoiden der Algen und Moose und die Myzelfäden der Pilze, als auch die zellular gebauten eigentlichen Wurzeln der höheren Pflanzen fallen. Und Kaulom definieren wir dann als das seiner Wachstumsrichtung nach dem Rhizom entgegengesetzte, vorwiegend über das Substrat hervortretende, der Assimilation der Nährstoffe, sowie der Erzeugung der Fortpflanzungsorgane dienende, manchmal in Phyllome ausgehende Gebilde. Siehe auch Rhizoid, Rhizom, Thallus.

Der Jugendzustand des S., in welchem Stamm und Blatt ihre definitive Größe noch nicht erreicht haben, wird als Knospe bezeichnet. Das fortwachsende Ende eines S. heißt demnach End- oder Terminalknospe. Sie geht entweder allmählich in den ausgewachsenen S. über oder ist infolge periodischen Stillstandes in der Entwicklung gegen die ältere Region scharf abgegrenzt, so am deutlichsten die Winterknospen der Gehölze. Seitenknospen sind die noch ganz im Jugendzustand befindlichen Seitenzweige des S. Normale Entstehung von Sprossen findet nur an anderen Sprossen statt. Dabei besteht eine gesetzmäßige Beziehung zwischen dem Ort der Bildung neuer Sprosse und den Blättern des Muttersprosses. So entstehen diese bei den Phanerogamen axillär, in den Blattachseln, d. h. unmittelbar über einem Blatt, dem Stütz- oder Tragblatt. In der Regel trägt alsdann jedes Blatt nur eine Achselknospe, beziehentlich daraus hervorgehend einen Achselsproß, bisweilen jedoch deren mehrere (Beiknospen, Beisprosse [s. d.]), welche dann neben- (kollateral) oder übereinander (serial) stehen. Kollaterale Beisprosse finden sich z. B. in der Achsel der Zwiebelschuppen von *Muscari*, den Blütenständen von *Musa*, seriale in den Blattachseln von *Lonicera* usw. Nicht alle als Knospen angelegten Seitensprosse entwickeln sich auch wirklich zu Zweigen. Solche Knospen, welche oft viele Jahre lang sich nicht entfalten, heißen schlafende Knospen. Sprosse, die später aus ihnen hervorgehen (z. B. die sogenannten Wasserreiser an älteren Bäumen), werden Proventivsprosse genannt. (Nach Prantl-Pax.) Eine besondere Ausbildung von Knospen bilden die Hibernakula oder Turionen der Wasserpflanzen (s. Turionen). (*G.*)

sproßbürtige Wurzeln = Adventivwurzeln, s. Wurzeln.

Sproßdorn s. Dorn.

Sproßfolge: Ist der erste Vegetationskegel der Pflanze nach entsprechender Erstarkung schon zur Bildung der Sexualorgane befähigt, so wird die Pflanze einachsig (haplokaulisch) genannt. Meist kommt aber erst Achsen 2., 3., 4. oder n-ter Ordnung diese Fähigkeit zu. Demgemäß ist die Pflanze zweiachsig (diplokaulisch), dreiachsig (triplokaulisch) oder n-achsig. Man bezeichnet diese Aufeinanderfolge ihrer Achsen als Sproßfolge (Sproßverkettung). Haplokaulisch ist z. B. *Papaver*, der schon seinen ersten, aus dem Keim hervorgegangenen Sproß mit einer Blüte abschließt. Als Beispiel einer triplokaulischen Pflanze kann *Plantago major* gelten, der an seiner ersten Achse, nach den Niederblättern, nur Laubblätter, an den Achsen zweiter Ordnung nur Hochblätter trägt und aus den Achseln dieser die mit Blüten abschließenden Achsen dritter Ordnung erzeugt. An unseren Bäumen sind erst Sprosse n-ter Ordnung befähigt, Blüten zu erzeugen.

Außer den Gliedern, die in der S. notwendigerweise durchlaufen werden müssen und die als wesentliche (notwendige) Sprosse (Glieder) gelten,

gibt es auch unwesentliche (nützliche) welche schon vorhandene Sproßordnungen wiederholen. Unter diesen werden unterschieden: Bereicherungssprosse (A. BRAUN) bei vielen Annuellen; sie teilen sich untereinander und mit ihrer Abstammungsachse in die gleiche Arbeit, die Anzahl der vorhandenen Blätter, Blüten und Früchte vermehrend. — Erneuerungs- (Innovations-) Sprosse, die sich alljährlich am Pflanzenstock entfalten, wie bei den mehrjährigen Gewächsen. — Ferner unterscheidet man Erhaltungssprosse, d. h. solche, die im Knospenzustand bis zur nächsten Vegetationsperiode bleiben und Erstarkungssprosse, d. h. die sukzessiven gleichwertigen Sproßgenerationen (notwendigen und bestimmten Wiederholungsgenerationen) von der Keimachse bis zur ersten Blüte (bei *Asparagus* z. B. 8—10, bei *Tila* ca. 30).

In die Kategorie der unwesentlichen Sprosse gehören auch die Vermehrungssprosse, die sich ablösen und zu neuen Individuen werden. (*G.*)

Sproßkeimung s. Keimung der Pilzsporen.

Sproßknöllchen der Characeen = Stengelknöllchen.

Sproßmetamorphose: Die mit einem Funktionswechsel verknüpfte Umwandlung von Laubsprossen in Dorne, Ranken, blattähnliche Gebilde (Phyllokladien) usw.

Sproßmutation (BAUR, Einf. in exp. Vererb.-Lehre, 1911, S. 199) = vegetative Mutation, die sich in Veränderung des Idioplasmas nur in einer vegetativen Zelle äußert. (*T.*)

Sproßranken = Stammranken, s. Ranken.

Sproßsystem s. Sproß.

Sprossung: s. Keimung der Pilzsporen und vegetative Vermehrung und Zellbildung.

Sproßverkettung = Sproßfolge.

Sprungvariationen = single variations, s. Mutationstheorie.

Spulenzellen, Name für sanduhrförmige Zellen in der Testa gewisser Samen. (*L.*)

Squamae = Schuppenhaare, s. Haare.

Stabiloplasten s. Elaioplasten.

Stabkörper s. Deckzellen der Orchideenluftwurzeln.

Staborgan der Flagellaten, s. Achsenstab, zentraler.

Stabzellen = Makrosklereiden, s. Sklerenchymzellen.

Stäbchenzellen s. Grasepidermis.

Stachelhaare s. Grasepidermis.

Stachelkugeln: In den Internodialzellen einiger Characeen finden sich im Plasma Körperchen von kugeliger oder etwas elliptischer Form, häufig am Rand mit dichtgedrängten, haarigen Fortsätzen versehen, die ihnen eine gewisse Ähnlichkeit mit bewimperten Schwärmsporen gibt. Man hat sie deshalb auch »Wimperkörperchen« oder wegen ihres stacheligen Aussehens »Stachelkugeln« genannt. (Nach MOLISCH, Mikroch. S. 338.) (*K.*)

Stacheln s. Haare.

Stämme des Pflanzenreichs: Nach v. WETTSTEIN[1]), S. 45, umfaßt das

[1]) Handb. d. syst. Bot., 1. Aufl. 1901, 2. Aufl. 1912. Vgl. auch Sitzb. d. nat.-med. Ver. f. Böhmen »Lotos« (1896), Nr. 8.

Pflanzenreich Organismen, welche — soweit unsere heutigen Kenntnisse reichen — sieben großen, voneinander unabhängigen Entwicklungsreihen, sog. Pflanzenstämmen, angehören; diese sind:

1. Myxophyta: einzellig oder vielzellig. Vegetative[1]) Entwicklungsstadien nur aus membranlosen Zellen gebildet. Autotrophe[2]) Ernährung nie vorhanden. Jedwede Art geschlechtlicher Fortpflanzung fehlt. (*Myxomycetes.*)

2. Schizophyta: einzellig, einzeln lebend oder in Zellfamilien. Zellen der vegetativen Entwicklungsstadien mit Membran umkleidet. Autotroph oder heterotroph. Die autotrophen Formen besitzen eine charakteristische, als Farbstoff erscheinende (blaue, seltener rote oder gelbe) Eiweißverbindung, das Phycocyan. Jedwede Art geschlechtlicher Fortpflanzung fehlt. (*Schizophyceae*, *Schizomycetes.*)

3. Zygophyta: einzellig, einzeln lebend oder in Zellfamilien. Zellen der vegetativen Entwicklungsstadien stets mit Membran umkleidet, welche außer bei den höchst organisierten Formen, aus schalenartigen Stücken zusammengesetzt ist. Autotroph (heterotroph sind nur wenige abgeleitete Formen). Die Zellen enthalten Chlorophyll, oft daneben noch einen zweiten, gelb erscheinenden Stoff (Diatomin). Neben vegetativer Fortpflanzung bei den höher organisierten Formen exuell e Fortpflanzung. (*Peridineae*, *Bacillarieae*, *Conjugatae.*)

4. Phaeophyta: vielzellig. Zellen der vegetativen Entwicklungsstadien mit Membran umkleidet, diese nicht aus schalenartigen Stücken zusammengesetzt. Autotroph. Im Innern der assimilierenden Zellen neben dem Chlorophyll noch charakteristische als Farbstoff (gelb-braun) erscheinende Karotinoide (Phycoxanthin). Vegetative und (bei den höher organisierten Formen) auch sexuelle Fortpflanzung.

5. Rhodophyta: wie vorige, nur eine als roter Farbstoff erscheinende Eiweißverbindung (Phycoerythrin) vorhanden. (*Bangiales*, *Florideae.*)

6. Euthallophyta: einzellig oder vielzellig. Zellen der vegetativen Entwicklungsstadien mit Membran umkleidet, diese nicht aus schalenartigen Stücken zusammengesetzt. Autotroph oder (abgeleitete Formenreihe) heterotroph. Die autotrophen Formen stes mit Chlorophyll in den assimilierenden Zellen. Bei den einfacheren Formen nur vegetative, bei den höher organisierten auch sexuelle Fortpflanzung. Die autotrophen Formen (mit vereinzelten Ausnahmen) angepaßt an die Ausbildung der Fortpflanzungsorgane im Wasser und ohne Gliederung in Wuzel, Stamm und Blatt. (*Chlorophyceae*, *Fungi* [und *Lichenes*].)

7. Cormophyta: vielzellig. Zellen stets von Membran umgeben, diese nicht aus schalenartigen Stücken zusammengesetzt. Autotroph (heterotroph nur wenige abgeleitete Formen). In assimilierenden Zellen Chlorophyll. Neben verschiedenen Arten vegetativer stets sexuelle Fortpflanzung. Angepaßt an die Entwicklung der Fortpflanzungsorgane außerhalb des Wassers und mit gesetzmäßiger Gliederung in Wurzel, Stamm und Blatt. (Ausnahmen bei den einfachst organisierten und bei abgeleiteten Formen. (*Archegoniatae*, *Phanerogamae.*)

Demnach wäre die Entwicklung des Pflanzenreiches eine polyphyletische.

Auf die Wahrscheinlichkeit einer solchen wies schon 1896 SACHS hin, der die entwicklungsgeschichtlich selbständigen Gruppen Architypen nannte. Auch A. KERNER nahm (Pflanzenleben II. Bd., 1891) selbständige »Pflanzenstämme« an, doch ging er in der Unterscheidung derselben zweifellos viel zu weit.

---

[1]) Als »vegetative« Stadien sind hier die der Ernährung und dem Aufbau des Individuums dienenden, im Gegensatz zu den reproduktiven oder Fortpflanzungsstadien bezeichnet.

[2]) Autotroph und heterotroph im Sinne PFEFFERS. Vgl. unter Ernährungstypen.

Eine ähnliche Unterscheidung großer phylogenetisch selbständiger Pflanzengruppen (ohne Gebrauch des Namens »Pflanzenstamm«) nehmen in neuerer Zeit auch A. ENGLER (vgl. »System d. Pflanzen«), J. P. LOTSY (Vortr. üb. bot. Stammesgesch. I—III, 1907—1912) und F. ROSEN (COHN, Beitr. z. Biol. d. Pfl. 1902) an.

Stärke (Amylum). In chemischer Hinsicht ist die Stärke, $(C_6H_{10}O_5)\,n$, als ein Gemenge mehrerer, einander nahestehender Kohlehydrate aufzufassen. Nach A. MEYER (Unters. üb. d. St.-körner 1895) besteht sie, abgesehen von einer geringen Menge Amylodextrin, aus α-Amylose (= Stärkezellulose Nägelis) und β-Amylose (= Granulose Nägelis). MAQUENNE hingegen unterschied in neuerer Zeit (Ann. de Chimie et Phys. 1906) zwischen Amylose (= α-Amylose), charakterisiert durch mangelnde Kleisterbildung, Löslichkeit in Alkalien und Bläuung mit Jod und Amylopektose (ca. 20%), welche sich durch Unlöslichkeit in Wasser und Alkalien und schwacher Jodreaktion von ersterer unterscheidet. Daß das Stärkekorn einen Sphaerokristall darstellt (NÄGELI, MEYER), ist neuestens wieder in Zweifel gezogen worden.

Die St. wird in Form rundlicher, elliptischer oder stäbchenförmiger Körnchen stets in Plastiden (Stärkebildner, Amyloplasten s. Plastiden) gebildet. An den größeren St.-körnern läßt sich häufig ein von einer kolloidalen Flüssigkeit erfüllter »Kern« (oder eine lufterfüllte Kernhöhle) erkennen, um den sich schichtenförmig die Substanz des Stärkekorns anlagert, wonach man konzentrische oder exzentrische St.-körner unterscheidet. Treten in einem Amyloplasten mehrere St.-körner auf, so bilden sich zusammengesetzte St.-körner (im Gegensatz zu den einfachen Stk.) oder adelphische Körner (A. MEYER) aus, die wieder aus zahlreichen Teilkörnern bestehen können. Unter diesen unterscheidet man wieder echt (ganz) und unecht (halb) zusammengesetzte Körner, je nachdem jedes seine eigenen Schichten besitzt oder um die Gesamtheit überdies noch gemeinsame Schichten angelagert werden. Nach der Zahl der Teilkörner spricht man von Zwillings- (diadelphischen), Drillings- und polyadelphischen (d. h. aus zahlreichen Teilkörnern zusammengesetzten) Stärkekörnern. Die gelegentliche Unterscheidung in Groß- und Kleinkörner ergibt sich von selbst.

Vom physiologischen Standpunkte unterscheidet man mit WIESNER: autochtone St., welche beim Assimilationsprozesse in Chloroplasten auftritt; Reservestärke, die in verschiedenen Reservestoffbehältern gespeichert wird; und transitorische Stärke, welche bei der Wanderung der Kohlehydrate vorübergehend aus Zucker gebildet wird. (*L.*)

Stärkebäume. Unter den Holzgewächsen lassen sich nach A. FISCHER (J. w. B., Bd. 22, 1891, S. 159) Stärke- und Fettbäume unterscheiden. Bei ersteren bleibt die Reservestärke im Holz und Mark, von geringeren Schwankungen abgesehen, vom Herbst bis Mai unverändert, nur die Rindenstärke wird im Spätherbst gelöst und erscheint im Frühjahr wieder; zu ihnen gehören die meisten, besonders alle hartholzigen Laubbäume. Bei den Fettbäumen hingegen treffen die Veränderungen im Winter und Frühjahr die genannte Stärke in Mark, Holz und Rinde; hierher gehören besonders weichholzige Bäume. Dabei kommt es entweder zu einer totalen Umwandlung der Holzstärke (*Tilia*, *Betula*, *Pinus silvestris*) oder es bleibt ein kleiner Teil davon erhalten (*Evonymus*). Bei den Fettbäumen nimmt im Winter der Fettgehalt zu, um dann wieder zurückzugehen. Dieser Umwandlungsprozeß scheint jedoch mit dem Prozeß der Stärkeumwandlung nicht direkt zusammenzuhängen, die Stärke dürfte sich vielmehr wenigstens zunächst in Glykose verwandeln. Nach WEBER (S. Ak. Wien, Bd. 118, 1909) ist

der Prozeß der Fettbildung sowie der der Stärkelösung ein periodischer Vorgang. Die FISCHERschen Typen der Stärke- und Fettbildung sind nur spezielle Fälle der zahlreich vorhandenen Typen. (Lit. bei E. ANTEVS, Ark. f. Bot. Bd. 14, 1916.) (*L.*)

Stärkebildner = Leukoplasten, s. Plastiden.

Stärkeblätter nennt STAHL (J. w. B. Bd. 34, 1900, S. 558) solche Bl., welche beim Assimilationsprozeß rasch und reichlich Stärke speichern im Gegensatz zu den Zuckerblättern, welche Stärke nie oder nur unter den günstigsten Assimilationsbedingungen produzieren. Erstere Pflanzen werden als amylophyll, letztere als saccharophyll bezeichnet. (Vgl. Müller, J. w. B., Bd. 40, 1904, S. 443.) (*L.*)

Stärkeherde oder **Stärkekerne** nennt man die beim Assimilationsprozeß um die Pyrenoide (s. d.) sich ausbildenden Hüllen aus Stärke. Fehlt die Hülle, was in gewissen Fällen konstant der Fall ist, indem die Stärke an beliebigen Stellen des Chromatophors auftritt (z. B. bei der Protococcacee *Dicranochaete reniformis* n. HIERONYMUS, Beitr. z. Biol. 1892), so spricht man von nackten Pyrenoiden. (*L.*)

Stärkeknöllchen s. vegetative Vermehrung der Hepaticae (9).

Stärkekörner s. Stärke.

Stärkescheide, -sichel s. Endodermis und Statolithentheorie.

Stamen = Staubblätter, s. Androeceum.

Staminodia (RICHARD) s. Androeceum.

Staminodie, Umwandlung eines Blattorganes in ein Stamen. (*Kst.*)

Stamm s. Sproß.

stammbürtige Blüten = Kauliflorie, s. d.

Stammdorne s. Dorne.

stammeigene Gefäßbündel s. Gefäßbündelverlauf.

Stammesgeschichte = Phylogenie, s. d. und unter biogenetischem Grundgesetz.

Stammgrübchen = Staubgrübchen.

Stammknospe = Plumula.

Stammranken s. Ranken.

Stamm-Sukkulente s. Holzpflanzen und Xerophyten.

Standardabweichung = Streuung. — Ein Maß der Variabilität, zu dem man die Wurzel der mittleren quadratischen Abweichung benutzt. »Bezeichnen wir eine Abweichung vom Mittel im allgemeinen mit α, die Anzahl der Individuen, welche die betreffende Abweichung haben, mit p, während die Gesamtanzahl aller Individuen — die Summe aller p — mit n bezeichnet werden, so kann die Standardabweichung, welche wir mit σ bezeichnen werden, durch folgende Formel ausgedrückt werden:

$$\sigma = \pm\sqrt{\frac{\Sigma p \alpha^2}{n}}.«$$

Bei alternativer Vererbung kann man die (n) Individuen in 2 Klassen teilen, nämlich in eine Klasse mit der Variantenanzahl p° und in eine mit der Anzahl p', dann ist

$$\sigma = \frac{\sqrt{p^\circ p'}}{n}.$$

S. weiter: JOHANNSEN, 1909, S. 41 u. FRUWIRTH, Handb. landw. Pflanzenzüchtung, I, 1914, S. 280. (*T.*)

Standort (engl. habitat) versteht die moderne Pflanzengeographie sehr umfassend als die Summe der klimatischen, edaphischen und biotischen Faktoren in ihren Beziehungen zur einzelnen Pflanze oder zu ganzen Beständen; St. ist also etwa gleichbedeutend mit Medium und darf nicht einseitig edaphisch aufgefaßt werden. Vgl. CLEMENTS, Research Methods Oecology, 1905, S. 18; auch SCHRÖTER und FLAHAULT, Phytogeographische Nomenklatur. III. Congr. Intern. Bot. Bruxelles, Zürich 1910, S. 8. (*D.*)

Standortsformen s. Varietät.

Starrezustand nennt man ganz allgemein die vorübergehende Aufhebung verschiedener Lebensäußerungen infolge der Wirkung äußerer Faktoren. Am auffälligsten äußert sich natürlich die Sistierung von Bewegungsvorgängen, die Bewegungsstarre, bei einer extremen Veränderung der formalen Lebensbedingungen. Sie kann durch Mangel an Licht, Wasser, Sauerstoff, durch extreme Temperaturen, Giftwirkung usw. bedingt sein; dementsprechend spricht man von Dunkel-, Licht- (d. h. durch konstante Beleuchtung bedingte), Trocken-, Kälte-, Wärme-, Sauerstoff-, Gift-, Hungerstarre usw. Auch durch dauernde Inanspruchnahme (z. B. durch andauernde Erschütterungen von *Mimosa pudica*) kann ein Starrezustand eintreten, der aber dann den Charakter einer Ermüdungserscheinung besitzt. Andauernde Starre führt zumeist zum Absterben. (*L.*)

Stasis (CZAPEK, J. w. B., Bd. 32, 1898) eine Reaktionsform, die sich in einer Verzögerung des Längenwachstums eines Organs äußert, ohne daß dessen Wachstumsrichtung verändert wird (z. B. Geostasis). (*L.*)

stationäre Reize s. formative Wirkungen.

stationäre Reizwirkungen s. transitorische R.

statistische Variabilität = fluktuierende V., s. Variabilität.

Statolithentheorie: In neuerer Zeit haben unabhängig voneinander und fast gleichzeitig HABERLANDT und NĚMEC beweglichen Stärkekörnern die vermittelnde Rolle bei der Perzeption des Schwerereizes zugeschrieben. Sie spielen hier die gleiche Rolle wie die sogenannten Gehörsteinchen oder Statolithen (VERWORN) in den Gleichgewichtsorganen niederer Tiere. Im Anschluß an diese Bezeichnung wird auch die »bewegliche Stärke« als Statolithenstärke bezeichnet und die sie beherbergenden Zellen, die Statozysten, als spezifische Sinneszellen zur Wahrnehmung des Schwerereizes betrachtet. Jede Statozyste besteht im wesentlichen aus dem Statolithenapparat, einer größeren oder geringeren Zahl leichtbeweglicher Stärkekörnchen, und den für den Druck der letzteren empfindlichen, wandständigen Plasmahäuten. Die Empfindlichkeit der letzteren ist derart abgestimmt, daß, wenn sich das betreffende Organ in der Gleichgewichtslage befindet, der Druck der Stärkekörner auf die physikalisch unteren Plasmahäute überhaupt nicht empfunden oder wenigstens nicht mit einer Reizbewegung beantwortet wird. Bei Verschiebungen aus der Gleichgewichtslage dagegen sinken die Stärkekörner auf die nunmehr zu unterst gelegenen Plasmahäute und der dadurch ausgeübte Reiz löst die geotropische Reizbewegung aus, die das betreffende Organ in die Ruhelage zurückbringt. In den Wurzeln stellt in

der Regel die sogenannte Kolumella, der axile Teil der Wurzelhaube, das geotropische Sinnesorgan dar, in den Stengeln und Blättern die Stärkescheide (Fig. 336). Letztere kann sowohl durch sog. Stärkesicheln

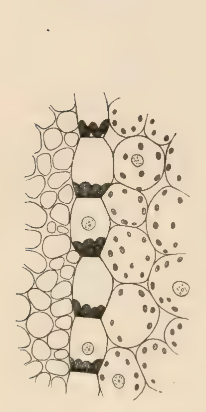


Fig. 336. Stärkescheide im Epikotyl von *Phaseolus multiflorus*, Querschnitt eines Flankenteils des horizontal gelegten Stengels. (Nach HABERLANDT.)

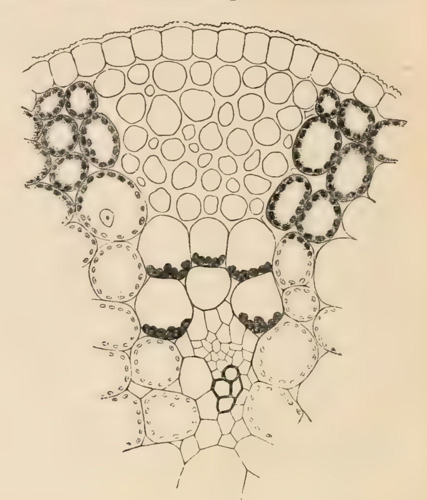


Fig. 337. Stärkesichel zwischen Kollenchymstrang und Gefäßbündel aus dem Blütenschaft von *Arum ternatum*. (Nach HABERLANDT.)

(Fig. 337), das sind sichelförmige Stärkezellgruppen, welche sich an die Leptom- oder Hadromteile der Gefäßbündel anlegen (*Arum*, Gramineen) oder vereinzelte Statozysten (*Ranunculus acer*) oder durch die primären Markstrahlen vertreten werden, deren Zellen leicht bewegliche Stärke führen (*Thalictrum flavum*). Unter Umständen können jedoch auch unbewegliche Stärkekörner, sowie andere spezifisch schwerere Inhaltskörper als Statolithen fungieren, während andererseits umlagerungsfähige Stärke keine Geoperzeption bedingt, wenn dem Zytoplasma die spezifische Sensibilität für den statischen Druck der Stärkekörnchen fehlt.

Literatur und Kritik bei JOST, Pflanzenphys. S. 595. (*L.*)

Statozysten s. Statolithentheorie.

Staubbeutel, -blätter s. Androeceum.

Staubblattformation = Gesamtheit der Staubblätter.

staubblattvorreif (KNUTH, in B. C. LII, S. 217) = Protandrie, s. Bestäubung.

Staubbrand s. Brand d. Getreides.

Staubfaden s. Androeceum.

Staubflieger s. Flugorgane.

Staubgrübchen. Am Stamme und den Blattstielen der Cyatheaceen sowie den Nebenblättern (Stipeln), Blattbasen und Blattstielen einiger Marattiaceen finden

sich schon mit freiem Auge sichtbare, lentizellenähnliche, als St. bezeichnete Organe (Fig. 338). HANNIG, der sie neuerdings eingehend untersuchte, unterscheidet die am Stamme auftretenden St. als Stammgrübchen von den an den Blattstielen und Stipeln auftretenden Blattstielgrübchen bzw. Stipulargrübchen. Wie die Lentizellen entstehen auch die St. unter Spaltöffnungen u. zw. auf den sogenannten Spaltöffnungsstreifen (s. d.) und stellen rundliche oder ovale Grübchen dar, über denen die Epidermis zerrissen ist, und deren Inneres ein lockeres,

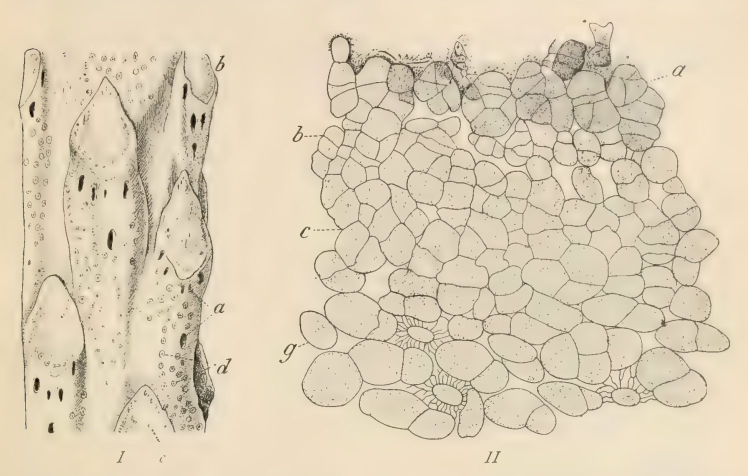


Fig. 338. *I Alsophila macrophylla:* Teil eines trockenen Stammstückes, auf den Blattpolstern die Staubgrübchen (*a*) zeigend, *b* Blattnarbe, *c* Abbruchstellen der Gefäßbündel, *d* Narben der Luftwurzeln (1/1). *II Angiopteris evecta:* Querschnitt durch einen Teil eines älteren Stipulargrübchens: *a* Schutzgewebe (rundliche Zellkomplexe), *b* Initialschicht längliche Zellkomplexe), *c* Luftgewebe, *g* Grundparenchym. (Nach E. HANNIG.)

interzellularreiches, mit Interzellularstäbchen (s. d.) reich ausgestattetes Füllgewebe einnimmt. Dieses Füllgewebe besteht entweder bloß in der Jugend oder bei *Marattia* dauernd aus kleinen, kugeligen Zellen und wird von HANNIG daher als Kugelgewebe bezeichnet. Bei den Cyatheaceen differenziert es sich später in drei Schichten; 1. in die aus kleinen, dünnwandigen Zellen bestehende, rasch vergängliche Außenschicht, deren Zellwände sich später verdicken und durch chemische Umwandlung Außeneinflüssen gegenüber sehr widerstandsfähig werden. 2. Die sogen. Schutzschicht, aus dickwandigen, an gebräunten Interzellularstäbchen besonders reichen Zellen bestehend. 3. Die Übergangsschicht, deren dünnwandige, farblose Zellen durch farblose Interzellularstäbchen charakterisiert sind. Bei *Angiopteris* differenziert sich später im Kugelgewebe ein durch engere Interzellularen und glattere Membranaußenflächen charakterisiertes Gewebe, welches HANNIG als Luftgewebe bezeichnet. Die Neubildung des Füllgewebes erfolgt bei den Cyatheaceen durch tangentiale Zellteilungen der demselben innen anliegenden Parenchymschichten des Grundgewebes, bei *Angiopteris* dagegen in einer aus meristematischen Zellen des Luftgewebes bestehenden Zellschicht, die HANNIG Initialschicht nennt. Nach HANNIG fungieren die St. als Pneumathoden, wo-

mit auch im Einklang, daß sich die Blattstielgrübchen der Marattiaceen dann schließen, wenn die bereits entwickelte Blattspreite die Aufgabe der Regulation des Gasaustausches übernimmt. Vgl. HANNIG in B. Z. 1898, S. 9ff. (*P.*)

Staubweg = Griffel (Stylus), s. Gynoeceum.

Stauchling (WIGAND, Der Baum, 1854, S. 66) = Stauchsproß.

Stauchsprosse (KOEHNE, ex KIRCHNER, S. 53) haben verkürzte Glieder und darum eng zusammengedrängte Blätter, oft auch begrenztes Wachstum. Synonym sind Stauchlinge, Brachyblasten oder Kurztriebe.

Stauden heißen perennierende, wiederholt fruchtende Pflanzen, die in ihren oberirdischen Achsen relativ wenig Holzgewebe erzeugen, und häufig unter der Erde stärker entwickelte Achsenorgane besitzen. Ihre Wuchsform ist sehr mannigfaltig. Etwa folgende Typen werden unterschieden:

I. Permanente Stauden.

1. Kriechstauden: Laubsprosse plagiotrop, oft wurzelnd (z. B. *Lysimachia nummularia*).

2. Rasenpflanzen: Laubsprosse an der Basis stark verzweigt, »Rasen« bildend (z. B. viele Gräser).

3. Polsterpflanzen: Laubsprosse stark verzweigt, Internodien sehr kurz, Blätter meist dicht gestellt, das ganze Individuum polster- oder kissenförmig. (z. B. *Silene acaulis*). — Ausführliches in H. HAURI u. C. SCHRÖTER, Bot. Jahrb., L, Suppl.-Bd. S. 618.

4. Rosettenstauden: Laubsprosse sehr kurz, gestaucht, Blätter daher rosettig gehäuft. Blüten sehr oft an längerem Schaft (z. B. *Plantago major*).

5. Pisangstauden (Weichstämme DRUDES): Blätter mit ihren gewaltigen Scheiden eine Scheinachse bildend. Tropische Pflanzen (z. B. *Musa*).

II. Redivive (renaszente) Stauden: Die Laub- und Blütensprosse treten nur einen Teil des Jahres über die Oberfläche; eine mehr oder minder ausgedehnte Ruhezeit schaltet sich zwischen die Vegetationsperioden ein. Die unterirdischen Achsen fungieren als Stoffspeicher.

1. Vielköpfige Rhizomstauden: Das perennierende Organ ist ein vielköpfiges Rhizom: (z. B. *Silene inflata*).

2. Wander-Rhizomstauden: Das perennierende Organ ist ein kriechendes Rhizom (z. B. *Polygonatum officinale*, *Pteridium aquilinum*).

3. Zwiebel- und Knollenpflanzen: Das perennierende Organ ist eine Zwiebel oder Knolle (z. B. *Galanthus nivalis*, *Arum maculatum*). (*D.*)

Stauros s. Bacillarien.

Stecklinge s. künstliche Vermehrung.

Stegmata = Deckzellen, s. d.

stegokarpische Moose s. Sporogon der Musci.

stehende Markstrahlzellen s. Holzkörper.

Stehwasserblätter (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 53): Blätter von Wasserpflanzen, die in haardünne, zahlreiche Zipfel zerspalten oder gitterförmig durchlöchert sind.

Stein = Putamen, s. Frucht.

Steinapfel ist eine dem echten Apfel ähnliche Frucht, aber dadurch verschieden, daß jedes Fach zu einem Steinkern wird.

Steinborke. Als St. bezeichnet HARTIG eine durch reichliche Ausbildung von Sklerenchym charakterisierte Borke. (*P.*)

Steinelemente = Sklerenchymzellen.

Steinfrucht s. Monokarpium u. Fruchtformen.

Steinkern: 1. = Putamen, s. Frucht-Polykarpium; 2. s. unter Fossilien.

Steinkörper (POTONIÉ) = Kleine Körper, die aus Steinelementen (Sklerenchymzellen) gebildet sind wie die harten Körperchen im Fruchtfleische der Birnen, von Solanaceen usw. (*Pt.*)

Steinthyllen (MOLISCH) = sklerenchymatisch ausgebildete Thyllen.

Steinzellen s. Sklerenchymzellen.

steironoth (POLL u. TIEFENSEE 1907), s. toconoth.

Stele. (Nach SCHOUTE, Stelärtheorie 1903 u. LOTSY, Stammesgeschichte, II, 1909, S. 28ff.) Nach VAN TIEGHEM zerfallen die primären Gewebe von Wurzel, Stamm und Blatt der Gefäßkryptogamen und Phanerogamen in 3 in diesen Gruppen gleichwertige Teile, nämlich in Epidermis (s. d.), primäre Rinde (s. d.) und die Stele oder den Zentralzylinder. Die St. enthält 1. Die Gefäßbündel. Diese sind bei den Equiseten, Gymnospermen und Dikotylen in der Regel in einem Kreise angeordnet, bei den Monokotylen dagegen auf dem Stengelquerschnitt scheinbar regellos verteilt (s. Gefäßbündelverlauf). 2. Das Mark, d. h. den zentralen, innerhalb des Gefäßbündelringes liegenden Teil des Grundgewebes. 3. Die primären Markstrahlen, das sind die zwischen den einzelnen Gefäßbündeln radial verlaufenden Grundgewebsstreifen. Bei zerstreuter Verteilung der Gefäßbündel fehlt diese Sonderung im Grundgewebe. 4. Der Perizykel, d. i. die zwischen den Gefäßbündeln und der Endodermis (innersten Rindenzellschicht) liegende Gewebepartie (siehe P.). In der konsequenten, einheitlichen Durchführung dieser Verteilung und der Rückführung der zahllosen Variationen im anatomischen Stamm- und Wurzelbau der Farne und Blütenpflanzen auf den Stelenbegriff gipfelt die Stelärtheorie. Ihr Ausbau hat zur Schaffung einer sehr umfangreichen Terminologie geführt, aus der hier nur die wichtigsten Kunstausdrücke herausgegriffen sein mögen. Vgl. Fig. 245 u. 339.

Der oben charakterisierte Grundtypus mit einer einzigen, zentralen, von einer einheitlichen Endodermis, Rinde und Epidermis umgebenen Stele wird von VAN TIEGHEM als Monostelie, das betreffende Organ demgemäß als monostel bezeichnet. Ist die Stele dagegen zerrissen, d. h. jedes einzelne Gefäßbündel von einer besonderen Endodermis und perizykelartigem Gewebe umgeben, dann spricht VAN TIEGHEM von Astelie, das betr. Organ ist astel. Zum Unterschied vom gewöhnlichen Perizykel, der stets nur einen Teil des einheitlichen Zentralzylinders darstellt, wird dieses perizykelartige Gewebe als Peridesm bezeichnet (*Nuphar* u. a. Nymphaeaceen, Ranunculaceen usw.). Sind statt einer Stele mehrere vorhanden, dann spricht er von Polystelie, das Organ ist polystel. Jede einzelne Stele hat ihre eigene Endodermis und eigenen Perizykel. (Farne, *Gunnera*). Da jedoch zwischen Astelie und Polystelie Übergänge vorhanden sind, hat SCHOUTE sie unter dem Namen Meristelie zusammengefaßt. In beiden Fällen können die Gefäßbündel bzw. Stelen miteinander mehr oder weniger verwachsen sein. Bei vollständiger Verwachsung der Bündel spricht VAN TIEGHEM von Gamodesmie, bei jener der Stelen von Gamostelie, bei Trennung derselben von Dialydesmie bzw. Dialystelie. STRASBURGER bezeichnet dagegen die Astelie VAN TIEGHEMS als Schizostelie.

Sowohl Monostelie als Meristelie zeigen wieder eine Reihe von Spezialfällen. Dieselben ergeben sich aus folgender Zusammenstellung (vgl. Fig. 339).

I. Monostelie.

1. In der Stele ist bloß ein einziges konzentrisches Gefäßbündel mit zentralem Xylem vorhanden: Protostele (JEFFREY) oder Haplostele (BREBNER) (Fig. 339, 1—6).

a) Im Zentrum des Bündels ist ein Mark vorhanden: Tubularstele (WORSDELL), medulated monostele (SCOTT), medulated haplostele (BREBNER), Siphonostele (JEFFREY) (Fig. 339, 2—3).

b) Die Siphonostele besitzt nur einen äußeren Phloemring: ektophloische Siphonostele (Fig. 339, 2); sie besitzt außer dem äußeren an der Innenseite des Xylems noch einen inneren Phloemring: amphiphloische Siphonostele, Solenostele (GWYNNE, VANGHAI) (Fig. 339, 3).

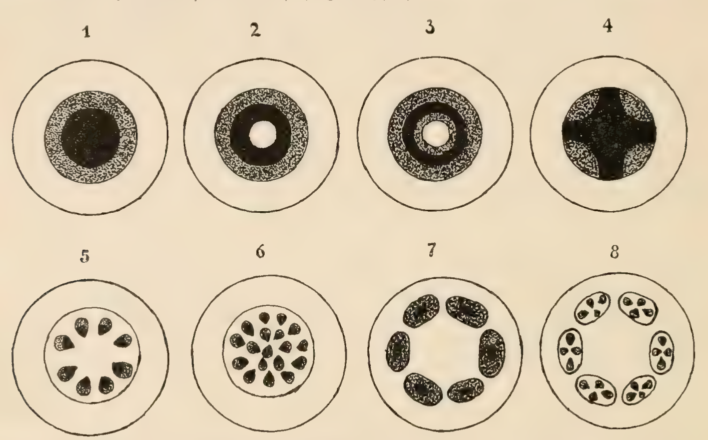


Fig. 339. Schematische Übersicht der wichtigsten Typen der Monostelie und Astelie. In sämtlichen Figuren sind Xylem schwarz, Phloem punktiert, Endodermis und Stammumfang mit einfachen Linien bezeichnet. 1—6 Monostelie, 7—8 Meristelie. 1 Haplostele, 2 ektophloische, 3 amphiphloische Siphonostele, 4 Aktinostele, 5 Eustele, 6 Ataktostele, 7 Haplomeristele, 8 Eumeristele. (Nach LOTSY.)

c) Phloem und Xylem liegen wie in den Wurzeln nicht in denselben, sondern in verschiedenen Radien: Aktinostele (BREBNER) (Fig. 339, 4).

d) Innerhalb der einzigen Stele liegt in kreisförmiger Anordnung eine Anzahl gesonderter Bündel: Eustele, Zyklostele (BREBNER) (Fig. 339, 5); sind dieselben unregelmäßig über den Querschnitt verteilt: Ataktostele (BREBNER) (Fig. 339, 6).

II. Meristelie.

1. Jede einzelne Stele ist eine Haplostele: Haplomeristelie (BREBNER) (Fig. 339, 7).

2. Jede einzelne Stele ist eine Eustele: Eumeristele (BREBNER) (Fig. 339, 8).

Zur Kritik der Stelärtheorie sowie bezügl. aller weiteren Terminologie vgl. vor allem SCHOUTE, l. c., LOTSY, l. c., SOLMS-LAUBACH, B. Z., 61. Bd., (1903), II. Abt. 37—39, 147—8.[1])

---

[1]) Unter Epistele versteht VAN TIEGHEM den Teil einer Seitenwurzel, in dem ein Dermatogen und Periblem noch nicht differenziert und nur ein Plerom zu erkennen ist. Kritik bei RYWOSCH, Z. f. B., I, 1909, S. 278. (*L.*)

Stelidien s. Orchideenblüte.

Stelzenwurzeln: Mechanisch sehr kräftig gebaute Adventivwurzeln gewisser tropischer Bäume (z. B. *Pandanus*-Arten und Mangrove-Bäume), welche aus dem Stamme schräg abwärts wachsen, und auf denen der Stamm schließlich wie auf Stelzen steht. — Eigenartige Stützwurzeln finden sich auch bei indischen *Ficus*-Arten auf der Unterseite ihrer Äste, welche auf diesen wie auf Säulen ruhen (Säulenwurzeln). (*P.*)

Stemmorgan (Noll, Landw. Jahrb. 1901, Erg.-Bd. I), eine wulstförmige Anschwellung an der Übergangsstelle von Hypokotyl in Rinde, welche bei der Keimung gewisser Cucurbitaceen (*Cucurbita*, *Cucumis*, *Cyclanthera*) und Skabiosen zur Entwicklung gelangt und hier beim Abstreifen der Testa eine wesentliche Rolle spielt. (Vgl. Sperlich, J. w. B., L, 1910, S. 628.) (*L.*)

Stempel s. Gynoeceum.

Stengel s. Sproß.

Stengelglieder = Internodien, s. Achse.

Stengelknöllchen: Einige Characeen zeichnen sich durch die Bildung besonderer, mit Stärke dicht erfüllter Knöllchen an den unteren Partien der Achsen aus. Diese dienen als Überwinterungsorgane und gehen entweder aus Knoten mit verkürzten Astquirlen hervor (Stengelknöllchen), wie bei *Tolypellopsis stelligera*, wo sie sternförmige Gestalt haben, oder entsprechen modifizierten Rhizoiden (Rhizoidenknöllchen), wie bei *Chara aspera*, wo sie kugelige, weiße Gebilde vorstellen. (Nach Schenk, in Strasburger, S. 300.)

Stengelranken = Stammranken, s. Ranke.

Stengelteil des Segmentes (Leitgeb, in S. Ak. Wien LVII. 1868) s. akroskop.

stengelumfassende Blätter s. Blattformen.

stenohalin: Nach allen Beobachtungen gibt es ein Minimum, Optimum und Maximum des Salzgehaltes für jede Algenspezies. Man kann nun zweckmäßig stenohalin jene Formen nennen, bei welchen Minimum und Maximum dem Optimum sehr nahe rücken, während als euryhalin Arten zu bezeichnen wären, bei welchen die Kardinalpunkte weit auseinander rücken. (O. II, S. 174) (*K.*)

stenophotisch nennt man nach O. II, S. 193 solche Algen, bei denen Minimum und Maximum der zulässigen Lichtstärke nahe zusammenrücken, während bei den euryphotischen Algen diese Punkte weit auseinanderliegen. (*K.*)

stenotop s. Areal.

Steppe. Der Ausdruck »Steppe« wird in der geographischen Literatur in denkbar verschiedenster Fassung gebraucht, um alle möglichen xerophilen Bestände zu bezeichnen, die sich nicht als »Wald« ansprechen lassen. Nach dem Vorgang vieler Pflanzengeographen ist es jedoch wünschenswert, den Begriff enger und schärfer zu fassen. Man beschränkt ihn daher zweckmäßig auf die subxerophilen Gramineenbestände ohne Baumwuchs. Neben den Gräsern bilden Stauden, Knollen- und Zwiebelgewächse sowie besonders im Frühjahr auch Monokarpen den Bestand. Die Ausdehnung der Steppe ist am größten in Eurasien, wo sie von Ungarn bis Ostsibirien reicht. In Nordamerika ist die Steppe als »Prairie«, in Südamerika als »Pampas« bekannt. In den Tropen sind typische Steppen offenbar selten. (*D.*)

Steppenläufer, Steppenhexen pflegt man Steppenpflanzen zu nennen, die im vertrockneten Zustande vom Winde losgerissen und über die Steppe

gerollt werden (z. B. *Plantago cretica*, *Gypsophila paniculata*, *Salsola Kali*, *Eryngium campestre*), wobei sie allmählich ihre Samen ausstreuen. Die oft zu den St. gezählte Jerichorose (*Anastatica*) ist kein St. Vgl. auch ASCHERSON, in B. D. B. G., 1892, S. 98. (*L.*)

Stereiden, Stereom s. mechanisches System.

Stereosome sind Kolomonosome (s. d.), die mechanische Funktion haben, wie z. B. das unterste oder die untersten Glieder größerer *Fucus*-Individuen. (*Pt.*)

Stereotaxis = Thigmotaxis.

Stereotropismus s. Haptotropismus.

Sterigmen: 1. d. Flechten s. Pykniden; 2. d. Pilze s. Konidien, Basidien u. Fungi imperfecti.

Sterilisieren. Unter St. versteht man die Vernichtung aller auf oder in einem Substrat lebenden Mikroorganismen. Man verwendet hierzu trockene Wärme von ca. 150—160° C (Heißluftsterilisation), Wasserdampf (Dampfsterilisation), ultraviolettes Licht, Bakterienfilter oder chemische Agentien (Desinfektion). Das Pasteurisieren besteht im Prinzip in einem wiederholten (diskontinuierlichen oder fraktionierten) Sterilisieren durch Erwärmen auf 55—70° C und wird namentlich bei solchen Substraten angewendet, die bei höheren Temperaturen eine tiefgreifende Veränderung erleiden (z. B. Milch). (*L.*)

Sterilität = Unfruchtbarkeit der Pflanzen oder Unfähigkeit Sexualzellen auszubilden. Die Gesamtliteratur ist verarbeitet in TISCHLER (Archiv f. Zellforschung, I, 1908). Besonders bei Bastarden zeigen sich alle Abstufungen, zwischen totaler, partieller Sterilität u. völliger Fruchtbarkeit. (S. auch unter Heterosis u. toconoth.) (*T.*)

Sternhaare s. Haare.

sternotrib (DELPINO, ex KIRCHNER, S. 53) ist die Pollenabladung dann, wenn der Blütenstaub von der Körperunterseite des Bestäubers aufgenommen wird. (*P.*)

Sternringe s. Plattenringe.

Sternschuppen s. vegetative Vermehrung der Hepaticae.

Stichidien s. Tetrasporen.

Stichkultur s. Reinkultur.

Stichobasidien. Nach den Teilungsvorgängen in der Basidie lassen sich 2 Typen unterscheiden: Stichobasidien, bei denen die Kernspindeln parallel der Längsachse der B. stehen und Chiastobasidien, bei welchen dieselben quer gestellt sind (nach WETTSTEIN, Lehrb., 2. Aufl., S. 206.). (*K.*)

Stiel: 1. = Manico, s. Translatoren; 2. = Seta, s. Sporogon d. Hepaticae u. Musci; 3. d. Pilze s. Karposom u. unter Asci.

Stielbasale s. Gallertbasale.

Stielsporangium. Bei der Gattung *Trentepohlia* können nach BRAND (B. D. B. G., Bd. 28, 1910, Tafel IV) drei verschiedene Sporangientypen unterschieden werden mit Rücksicht auf die Weise, wie die Sporangien von den vegetativen Zellen, den sog. Tragzellen, abgegliedert werden.

1. Gliedert sich das Sporangium nach Art einer gewöhnlichen Zelle von einer unveränderten vegetativen Tragzelle ab, so entsteht das sitzende Sporangium (= Kugelsporangium nach KARSTEN).

Dieses kann sowohl terminal als lateral oder auch interkalar situiert sein, besitzt an seiner Scheidewand keine auffallenden Ringverdickungen und löst sich niemals vom lebenden Faden ab, sondern entleert seine Sporen in situ.

2. Entspringt das Sporangium nicht direkt von einer vegetativen Zelle, sondern gliedert sich erst von der Spitze eines schlauchförmigen Auswuchses seiner etwas angeschwollenen Tragzelle ab, so ist das Stielsp. (= Hackensporangium s. GOBI-KARSTEN) gegeben. Dieser Typus findet sich nur an der Spitze oder an der Seite der Fäden, zeigt meist konzentrische Verdickungsringe im Septum und löst sich dann schon vor Austritt der Sporen spontan von seinem Stiele ab.

3. Bildet sich zuerst an der — immer zylindrischen — Tragzelle durch subapikale Einschnürung ein kurzer Membrantrichter, innerhalb dessen die Anlage des Sporangiums durch eine mit zwei übereinanderliegenden Ringverdickungen versehene Scheidewand abgeschnitten wird, so entwickelt sich ein Trichtersporangium. Dieses ist ausnahmlos spitzenständig und fällt immer vor Entleerung der Sporen von seiner Tragzelle ab. (*Sv.*)

Stickstoffassimilation, jene Prozesse, die zum Aufbau der N-hältigen Verbindungen, insbesondere der eiweißartigen Substanzen des Organismus führen. (Siehe auch unter Assimilation.) Je nach der Stickstoffquelle, die von den Pflanzen am besten ausgenutzt werden kann, lassen sich speziell Pilze und Bakterien unterscheiden in:

1. Nitrogenorganism., welche elementaren (Luft-)Stickstoff verwerten.
2. Nitrat- bzw. Nitritorganism., je nachdem sie Nitrate oder Nitrite bevorzugen.
3. Ammoniakorganism., welche durch NH_3 besonders gefördert werden.
4. Aminoorganism.; sie ziehen insbes. Asparagin dem NH_3 vor.
5. Peptonorganism., die zu ihrem norm. Gedeihen Pepton verlangen.
6. Eiweißorganism., welche ausschließlich auf Eiweiß-Stickstoff angewiesen sind. Nach JOST, Pflanzenphys. S. 237. (S. auch unter Ernährungstypen.)

Während wenigstens die höheren Pflanzen ihren Stickstoffbedarf nur durch Verwertung von Nitraten (HNO_3) oder Amoniak (NH_3) decken können, vermögen gewisse Bakterien (z. B. das streng anaërobe *Clostridium Pasteurianum*, der aërobe *Azotobacter* [BEYERINCK], *Bacillus radicicola* [s. Knöllchenbakterien d. Leg.]) u. andere Mikroorganismen (wie Cyanophyceen, Hefen- und Fadenpilze) atmosphärischen Stickstoff (N) zu assimilieren. Solche, auf N-freien (oder -armen) Nährböden gedeihende Organismen wurden von BEYERINCK als oligonitrophil bezeichnet. Die Nitrifikations-Bakterien haben die Fähigkeit, NH_3 unter Energiegewinn zu HNO_3 zu oxydieren (Nitrifikation), ein Vorgang, an dem sich verschiedene Formen nacheinander beteiligen. (Metabiose vgl. Symbiose.) Die Nitritbildner (*Pseudomonas*, *Nitrosococcus*) führen die Oxydation bis zu Nitrit (HNO_2), *Bacterium nitrobacter* bis zu HNO_3. Der entgegengesetzte Vorgang, welcher sich gleichfalls unter Mithilfe von Mikroorganismen im Boden abspielt (Denitrifikation), führt zur Reduktion des HNO_3. Dabei können verschiedene Formen die HNO_2-Bildung veranlassen, worauf *Bact. denitrificans* das gebildete HNO_2 zu freiem N reduziert. (*L.*)

Stielzelle s. Antheridien d. Pteridophyten.

Stigma: 1. = Narbe, s. Gynoeceum (auch Archegonium); 2. b. Algenschwärmern, Peridineen etc. s. Augenfleck.

Stigmaticae (KNUTH) s. Bestäubungsvermittler.

Stilidium s. Archegonien der Bryophyten.

Stimmung s. Tonus.

Stimmungsreize s. formative Wirkungen.

Stimulatoren s. Sinnesorgane.

Stipellen, klein schüppchen- oder zähnchenartige Bildungen, die nur bei gefiederten Blättern vorkommen und daselbst an der Basis der einzelnen Segmente sitzen (z. B. bei *Thalictrum*-Arten, bei Fiederblättern gewisser Papilionaceen). Ähnlich wie die Stipulae funktionieren auch die Stipellen als Schutzorgan in der Knospe. (Vgl. K. GÖBEL, Organographie, S. 569—571). (*G.*)

Stipes s. Orchideenblüte.

Stipulae. Als St. oder Nebenblätter hat man Anhängsel der Blattbasis bezeichnet, die im einfachsten Fall rechts und links von der Basis auftreten. Am häufigsten sind sie bei gewissen Familien der Dikotylen (bes. Papilionaceae, Rosaceae) und können recht vielgestaltig sein. (Vgl. GÖBELS Organographie, S. 551 und SCHILLER, S. Ak. Wien, CXII, 1903, S. 793.)

Besondere Modifikationen sind ebenfalls vorhanden; die Stipulardornen von *Robinia Pseud-Acacia* sind in Dörnchen verwandelte paarige Stipeln. Die Knospenblätter mancher Turionen (s. d.) entsprechen morphologisch mehr oder minder stark metamorphosierten Stipeln. Häufig finden »Verwachsungen« statt; und dann entsteht bei Pflanzen mit quirlförmig gestellten Blättern die Stipula intrapetiolaris, die stets durch Verschmelzung von je 2 Stipeln entstanden ist (so bei *Urtica*, *Humulus*, *Cinchona*, *Galium*-Arten).

Man hat lange Zeit geglaubt, daß die paarigen seitlichen Nebenblätter nur bei Dikotylen vorkommen; dagegen hat H. GLÜCK[1]) in einer umfassenden Untersuchung den Nachweis geführt, daß es eine Reihe von Monokotylen mit wohl entwickelten seitlichen Nebenblättern gibt.

Hierher gehören: *Hydrocharis morsus ranae*, *Potamogeton densus*, *Smilax otigera*, verschiedene Arten von *Najas*, *Althenia* und *Ruppia*, einige Araceen (*Pothos longifolius*, *P. Cathcarti*). Am auffälligsten sind sie bei den genannten Arten von *Hydrocharis*, *Smilax* und *Potamogeton*. Bei *P. densus* (Fig. 340) treten die Stipeln nur an ganz bestimmten Laubblättern auf, die allemal an der Basis der Blütenstände sitzen.

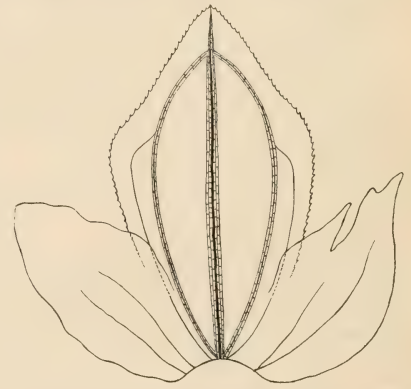


Fig. 340. Ein mit zwei seitlichen Stipeln ausgerüstetes Blatt von *Potamogeton densus*; die zwei Stipeln sind von einigen zarten Nerven durchzogen.

Die freien, seitlichen Stipeln hat GLÜCK bezeichnet als St. laterales. Im Gegensatz zu diesen St. laterales unterscheidet GLÜCK noch St. adnata und St. axillaris, die beide abgeleitete Organe darstellen.

[1]) H. GLÜCK, Verhandl. des naturhistor. med. Vereins zu Heidelberg. Bd. VII. 1901.

Stipula adnata.

Alle diejenigen Monokotylen, die eine mit in die Ligula endigende Blattscheide haben, gehören hierher.

Die Ligula findet sich nicht nur bei den Gräsern, sondern auch bei vielen anderen Monokotylen und kann ebenso wie die Scheide selbst bald offen und bald geschlossen sein.

Eine offene Stipula adnata mit großer stattlicher Ligula haben: Hydrocharideen: *Hydrocharis asiatica*, *Limnobium Spongia*, Araceen (Arten von *Rhynchopyle*, *Microcaria*, *Calla*). Eine geschlossene Stipula adnata haben mit stattlicher Ligula *Pontederia*, *Potamogeton filiformis*, *P. aulacophyllum*, *Zanichellia Preisii*. Von Dikotylen müssen außerdem hierher gestellt werden die mit »Ochrea« ausgerüsteten Blätter vieler Polygonaceen.

H. Glück hat zum erstenmal an der Hand von Potameen-Keimlingen gezeigt, wie sich die Ligula ableiten läßt von paarigen Stipeln.

Wenn wir die Blattfolge an der Keimlingsachse von Potameen (bes. *P. rufescens*) untersuchen, so können wir an ein und derselben Achse drei Blattgenerationen auffinden, welche der oben gekennzeichneten Einteilung in St. laterales und St. axillaris entsprechen. In Fig. 341, I u. II zeigt die Blattbasis zwei, wenn auch schwach entwickelte St. laterales (= *s*, *s*; *b* = Blattbasis). Zu Fig. III, IV u. V, die älteren Blättern angehören (II. Generation) ist eine deutliche Ligula zu sehen; und in VI u. VII ist bereits ein axillärer Stipel mit der freien Blattbasis sichtbar (III. Generation).

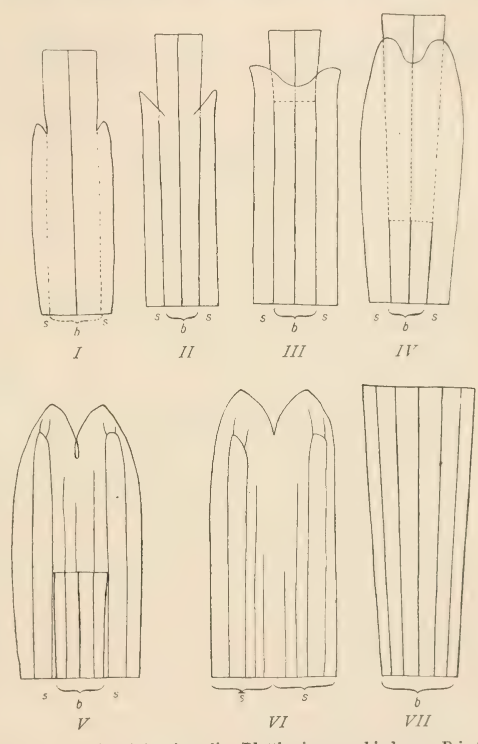


Fig. 341. *I—VII* zeigt die Blattbasis verschiedener Primärblätter von dem Keimling des *Potamogeton rufescens*. *I* u. *II* zwei Blätter mit paarigen Stipeln; *III*, *IV* u. *V* drei etwas ältere Blätter mit deutlicher Ligula. *VI* u. *VII* zeigt die Blattbasis (*VII*) und die Stipula axillaris (*VI*) ein und desselben Blattes. Diese letztere ist an der Spitze noch leicht ausgerandet zum Zeichen dafür, daß sie aus zwei Stipeln = *s* verschmolzen ist. In allen Figuren bedeutet *s* = Stipula; *b* = Blattbasis. In *IV* ist die Basis von innen dargestellt und der verdeckte Teil der Lamina punktiert; in *V* ist der freie Teil der Spreite abgenommen. 10mal vergr.

Somit ist also die Ligula die Spitze von 2 paarigen Stipeln; je älter das Blatt wird, um so länger wird die Ligula, bis schließlich eine »Lostrennung« erfolgt, die zur Bildung der

Stipula axillaris

führt. Solche axilläre, häutige Stipeln finden sich bei vielen Potameen, wo sie oft recht lang sein können. Unter den Dikotylen findet sie sich auch z. B. bei *Ficus elastica* u. a.

Eine geschlossene, axilläre Stipel, welche die Form eines Zylinders hat, ist jedoch sehr selten und nur für *Zanichellia palustris* bekannt.

Die Entwicklungsgeschichte zeigt, daß die St. axillaris stets aus der Basis des Blattes direkt entsteht, um sich erst später von ihr zu separieren.

In biologischer Hinsicht funktionieren die Stipulargebilde in der Regel als Schutzorgane für Vegetationspunkte und das zugehörige jugendliche Blattgebilde. Bei den Turionen von Wasserpflanzen sind sie nebenbei oft noch Speicherorgan für Reservestoffe. Die Funktion der Assimilation ist, wenn überhaupt vorhanden, meist nebensächlich; doch gibt es Ausnahmen, so die großen Stipeln von *Pisum* und die von *Lathyrus Aphaca*, welch letztere die Laubblätter vertreten. (*G.*)

Stipulae der foliosen Hepaticae s. d.

Stipularblätter der Characeen s. Hauptvorkeim.

Stipulardorne s. Stipulae.

Stipulargrübchen s. Staubgrübchen.

Stipularkranz der Characeen s. unter Hauptvorkeim.

Stirps = Mittelblattstamm.

stockwerkartiger Holzkörper. Gewisse Hölzer (Caesalpinieen, *Pterocarpus Santalinus*, *Zygophyllum* u. a.) lassen schon bei Lupenvergrößerung einen etagenförmigen Aufbau des Stammholzes erkennen, welcher auf eine besondere regelmäßige Anordnung der Kambialelemente zurückzuführen ist. HÖHNEL, S. Ak. Wien, 1889, Bd. 84. (*L.*)

Stoffwechsel, -metamorphose ist der Inbegriff der chemischen Veränderungen, welche mit der Lebenstätigkeit der Organismen verknüpft sind. Sie umfassen somit die Stoffaufnahme, die chemischen Veränderungen, welche die Stoffe im Organismus erfahren oder den Stoffumsatz (Stoffwandlung) und die Stoffabgabe. Je nach der Natur der in Betracht kommenden Substanzen unterscheidet man Kohlenhydrat-, Fett- und Eiweißstoffwechsel (bzw. Umsatz).[1]

Der S. tritt in zwei prinzipiell verschiedenen aber vielfach ineinandergreifenden Formen auf:

1. Als Baustoffwechsel (= physioplastischer S. [VERWORN]), welcher zur Bildung bestimmter Endprodukte führt, die im Entwicklungsprozeß weiter verarbeitet werden; auf ihm beruht die Wachstums- und Entwicklungstätigkeit.

2. als Betriebsstoffwechsel (= funktioneller S. [VERWORN]), i. e. der Inbegriff der chemischen Prozesse, welche die zur Lebenstätigkeit erforderliche Energie liefern; zur Unterhaltung des B.-S. dient ein Teil der Nahrung oder der Reservestoffe, die dabei gebildeten Endprodukte werden zumeist als wertlos ausgeschieden.

[1]) Vgl. NATHANSON, Stoffwechsel d. Pfl., Lpz., 1910.

Diese Form des S. bezeichnet man auch als abbauenden (dissimilatorischen) oder destruktiven Stoffwechsel, im Gegensatz zum aufbauenden oder assimilatorischen S.

Da nach VERWORN (Allg. Phys., 1909, S. 597) beim Stickstoffumsatz ein tiefgreifender, wahrscheinlich vollständiger Zerfall und Aufbau lebendiger Substanz auftritt, so nennt der genannte Autor diesen Teil des S. zytoplastischen S.

Die Gesamtheit der chemischen Prozesse, welche zur Bildung von Körpersubstanz führen, werden auch als organisatorischer S. bezeichnet. (Vgl. auch »Assimilation«.)

Nach der Rolle im Stoffhaushalte des Organismus unterscheidet man: Baustoffe, Stoffe, welche zum Körperaufbau des Organismus dienen, sei es, daß der Körper hierdurch eine Vergrößerung erfährt (Wachstum) oder daß aus irgend einem Grunde verbrauchte Teile wiederersetzt werden; 2. Betriebsstoffe, Stoffe, welche unter Energiegewinn, der zur Unterhaltung des Lebens erforderlich ist, abgebaut werden; 3. Wanderstoffe (JOST) oder Transportstoffe, welche an die Stellen des Verbrauches befördert werden; 4. Reservestoffe (Speicherstoffe), welche zeitweilig dem Stoffwechsel entzogen und für den Bedarfsfall aufgestapelt werden; 5. Exkrete (Ausscheidungsstoffe), s. d. PFEFFER (I, S. 270) unterscheidet plastische oder tropische Stoffe; sie werden sofort oder nach längerer Magazinierung in den Stoffumsatz gerissen; aplastische Stoffe, welche dem ferneren Stoffwechsel entzogen bleiben und formative oder Baustoffe (s. oben.) — Diese Unterscheidung nimmt natürlich keinerlei Rücksicht auf die chemische Natur der Stoffe, es kann vielmehr eine Substanz (z. B. Zucker) unter Umständen in jede dieser Kategorien zu zählen sein. (*L.*)

Stoffwechselmaterial, -produkte s. lebendige Substanz.

Stolonen: 1. s. Ausläufer; 2. der Hepaticae s. vegetative Vermehrung derselben.

Stoma: 1. = Spaltöffnungen, s. d.; 2. der Mooskapsel s. Sporogon der Musci.

stomatäre Transpiration s. d.

Stomatom s. Prostoma.

Stomium s. Sporangien der Pteridophyten.

Stoßreizbarkeit. Durch mechanische Eingriffe (Reize) werden ganz allgemein gewisse spezifische Reaktionen ausgelöst. Manche Organismen bzw. Organe reagieren auf plötzliche lokalisierte Deformationen, gleichviel ob sie durch Stoß, Erschütterung oder Zerrung erfolgen, mit auffallenden Reaktionsbewegungen. Man spricht in diesem Fall von Stoß-, Erschütterungs- oder seismischer Reizbarkeit und bezeichnet die hierdurch ausgelösten Bewegungen als seismonastische Bewegungen. Der Unterschied gegenüber der Kontaktreizbarkeit liegt darin, daß in diesem Falle eine Sensibilität für Deformationswechsel, wie er durch Berührung mit einer rauhen Oberfläche erzielt wird, ausgebildet ist. Stoßreizbare Organe reagieren hingegen in gleicher Weise, ob der Stoß durch einen festen Körper oder durch einen Wasserstrahl oder durch Wind ausgeübt wird. Eine Stoßreizbarkeit ist an manchen Gelenkblättern (*Mimosa pudica*, *Oxalis sensitiva* u. a.) sowie

an vielen Blütenorganen (Filamente, Griffel, Narben) ausgebildet. (Nach PFEFFER, II, 433; vgl. unter Haptotropismus.) Die seism. Bewegungen werden, soweit bekannt, durch Turgorschwankungen vermittelt. (*L.*)

Sträucher s. Holzpflanzen.

Strahlenfänge
Strahlenfangapparate } s. Lichtfänge.

strahlennervig s. Blattnervatur.

Strahlenparenchym (FRANK I, S. 185) = Parenchym d. Markstrahlen, s. Holzkörper.

strahlige Blüte = aktinomorphe Blüte, s. Blüte.

Strahlung s. Astrosphäre.

Stranggewebe s. Gewebesystem.

Strangscheide = Schutzscheide, s. Endodermis.

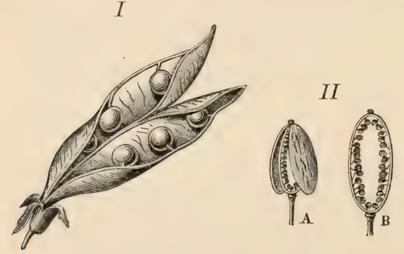
Strebezellen (TSCHIRCH) s. Sklerenchymzellen.

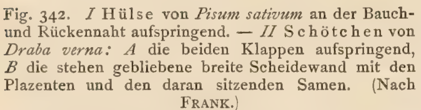
streifennervig = parallelnervig, s. Blattnervatur.

Streifung d. Membran s. Zellmembran.

Strepsinema (GRÉGOIRE 1907)
strepsitenes Stadium (DIXON 1900) } s. Karyokinese.

Streufrüchte (sensu G. BECK v. MANNAGETTA, vgl. Frucht, Fruchtform): Einfache, sich öffnende Früchte, welche die Samen ausstreuen. Je nachdem die Früchte aus einem Fruchtblatte oder aus zwei bis mehreren mehr minder verwachsenen Fruchtblätttern gebildet werden, kann man unterscheiden zwischen einer einfachen Springfrucht (Apocarpium dehiscens) und einer Sammelspringfrucht (Syncarpium dehiscens). Im allgemeinen lassen sich aber von den St. folgende acht Typen[1]) festhalten, deren erste drei zur ersten, deren letzte fünf zur zweiten Gruppe gehören:




Fig. 342. *I* Hülse von *Pisum sativum* an der Bauch- und Rückennaht aufspringend. — *II* Schötchen von *Draba verna: A* die beiden Klappen aufspringend, *B* die stehen gebliebene breite Scheidewand mit den Plazenten und den daran sitzenden Samen. (Nach FRANK.)

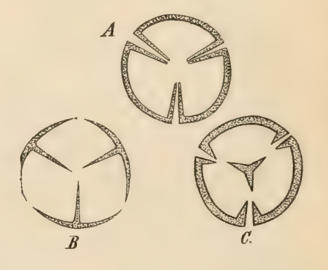


Fig. 343. Schematische Querschnitte aufgesprungener Kapseln: *A* septicide, *B* loculicide, *C* septifrage Dehiszenz. (Nach PRANTL.)

1. Folliculus (Balgfrucht): sich längs einer Naht, meist der Bauchnaht, öffnend und dort die Samen tragend. — Trocken (z. B. *Delphinium*, *Spiraea*),

[1]) G. BECK unterscheidet nur sieben, da er Siliqua zu Capsula zieht. Es erscheint aber angebracht, den Typ der »Schote« gesondert aufrecht zu erhalten, wie es ENGLER, PAX, KARSTEN und Andere tun.

fleischig (z. B. *Paeonia*), mit sich ablösenden Plazenten, der sogenannte Doppelbalg (Bifolliculus) (z. B. *Asclepiadaceae*), Dehiszenz an Rückennaht (z. B. *Magnolia*).

2. Legumen (Hülse): sowohl an der Bauch-, als auch an der Rückennaht aufspringend (Fig. 342 *I*). — Trocken (z. B. *Vicia*), fleischig (z. B. gewisse *Phaseoleae*), holzig (*Proteaceae*), kämmerig (*Astragalus*), dreiklappig (*Moringa*).

3. Utriculus (Schlauchfrucht): Dehiszenz unregelmässig (*Lemna*).

4. Siliqua (Schote): zweifächerig, mit zwei von der stehenbleibenden Fruchtwand sich loslösenden Klappen (meiste Cruciferen, Fig. 342 *II*).

5. Capsula (Kapsel): mit zwei oder mehr Klappen aufspringend, die vom Scheitel her sich ganz oder nur eine Strecke weit trennen. Werden dabei die Carpelle voneinander getrennt, so heißt die Art des Aufspringens septicid (Fig. 343 *A*), wandspaltig (z. B. *Colchicum*, *Veratrum*); wird dagegen jedes Carpell in seiner Mitte gespalten: loculicid, fachspaltig (*B*) (z. B. Liliaceen, Iridaceen); bleiben dagegen die Scheidewände in der Mitte vereinigt und lösen sich die Klappen bei den Scheidewänden los: septifrag, wandbrüchig (*C*) (z. B. *Stylophorum*, *Cleome*). Ferner kann man auch fleischige Kapseln (*Impatiens*, *Aesculus*), kämmerige (Cruciferen, *Glaucium*) usw. unterscheiden. Diplotegia heißt insbesondere die unterständige Kapsel.

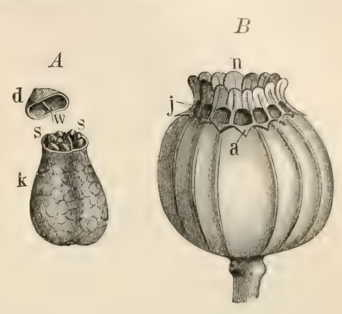


Fig. 344. *A* Mit Deckel aufspringende Kapsel von *Hyoscyamus*: *d* der Deckel, *w* die Scheidewand der Kapsel *k*, *s* die Samen. *B* Porenkapsel von *Papaver somniferum*: *n* die Narbe, darunter die Poren *j*, entstanden durch Zurückschlagen der Stücke *a* der Kapselwand. (Nach PRANTL.)

6. Pyxidium (Deckelkapsel, Büchse): obere Klappe der Fruchtwand wie ein Deckel abfallend (*Plantago*, *Anagallis*, *Hyoscyamus* [Fig. 344 *A*], *Amarantus*).

7. Porenkapsel: die Samen werden durch kleine, an bestimmten Stellen auftretende Löcher entlassen (z. B. *Papaver* [Fig. 344 *B*], *Antirrhinum*, *Campanula*).

8. Sacellus (Schlauchkapsel): Öffnung unregelmäßig (z. B. *Chenopodium*, *Najas*).

Streukegel s. Bienenblumen.

Streuung = Standardabweichung, s. d.

Strichkultur s. Reinkultur.

Strobilus (LINNÉ) s. Fruchtformen.

Strömungsblätter (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 53): Blätter monokotyler Wasserpfl., die untergetaucht, flach, ungeteilt und langgezogen sind.

Strohtunika. Als S. bezeichnet man einen die jungen Blattscheiden vieler Gräser umgebenden, gelben oder braunen, bei den einzelnen Arten verschieden gestalteten Mantel aus den verfilzten Resten der abgestorbenen älteren Blattscheiden. Sie findet sich nach HACKEL häufig bei Gräsern magerer und trockener Standorte, fehlt dagegen fast vollständig bei den Grasern der immergrünen Wiesen. HACKEL betrachtet sie daher als Schutz der jungen Organe gegen Vertrocknen. Wie neuerdings BROCKMANN-JEROSCH (B. D. B. G., 31. Bd., S. 592) zeigte, ist die St. durch den Besitz von dickwandigen Haaren ausgezeichnet, deren Basis auffallend reiche Tüpfelung zeigt. In manchen Fällen wie

bei *Koeleria cristata* ssp. *gracilis* besitzen auch die an die Haare grenzenden verdickten Epidermisaußenwände auffallende Tüpfelung. BROCKMANN-JEROSCH vermutet daher, daß die Haare der Wasseraufnahme dienen. Eine experimentelle Bestätigung steht zurzeit noch aus. (*P.*)

Stroma: 1. d. Chloroplasten s. Plastiden; 2. d. Pilze s. Karposoma u. Fungi imperfecti.

Strophiola = Caruncula, s. Samen.

Strophismus (CZAPEK J. w. B., Bd. 32, 1898, S. 273.) = Tortismus (Schwendener u. Krabbe, Ges. Abh., II, S. 302) nennt man diejenigen Reizreaktionen, welche in einer Drehung oder Torsion eines Organes um die Längsachse bestehen. Den gewöhnlichen Fall, bei welchen ein (dorsiventrales) Organ seine Bauchseite dem Lichte zu od. der Erde abwendet, bezeichnet Cz. als positiven Photo- bzw. neg. Geostrophism. Die entgegengesetzte Orientierung (neg. Photo- bzw. pos. Geostr.) tritt nur selten auf, z. B. Laubbl. v. *Alstroemeria* u. a., welche die Dorsalseite nach oben drehen. (*L.*)

Strophotaxis = Topotaxis, s. Phobotaxis.

strukturelle Reize s. formative Reize.

Strukturmerkmale (POTONIÉ, Morph., 2. A.) sind Merkmale, die sich aus den chemisch-physikalischen Eigenschaften der Baustoffe ergeben. (*Pt.*)

Strukturphase d. Wachstums s. d.

Strukturpolarität s. Polarität.

Stützblatt = Tragblatt, s. Spross.

Stützbündel. Als S. bezeichnet RUSSOW isolierte, dickwandige, meist parenchymatische, das Grundgewebe vieler kriechender Farnrhizome durchziehende Sklerenchymstränge. Ihre stark verdickte, deutlich geschichtete, von Tüpfelkanälen durchsetzte Membran kann nach WALTER sowohl verholzt als unverholzt sein. In der Regel erscheint die Membran durch oxydierte Huminsubstanzen (Phlobaphaene) braun gefärbt. Vgl. WALTER in Bibl. bot., Heft 18, 1890. (*P.*)

Stützhyphen s. Pykniden.

Stützleiste s. Entleerungsapparat.

Stützwurzeln s. Stelzenwurzeln.

Stützzellen (PORSCH) s. Futterhaare.

Stützzellen nach O. bei den Oedogoniaceen jene in der Regel kein Oogonium bildende untere Tochterzelle, die von der Oogoniummutterzelle durch Querteilung abgeschnürt wird (O., I, 218). (*K.*)

Stufe (französ. »étage«, englisch »belt«) soll (nach Empfehlung des Internationalen Kongresses 1910) für die vertikale Gliederung der Vegetation, nach der Höhe auf Gebirgen und nach der Tiefe in Gewässern, verwendet werden. In der bisherigen Literatur benutzen viele Autoren dafür »Region« (s. d.); andere, so die meisten der romanischen Länder, »Zone«, das sich auch schon bei A. v. HUMBOLDT in diesem Sinne findet. (*D.*)

Styloiden (RADLKOFER, S. Ak. München 1890, S. 114) oder Säulenkristalle werden langgestreckte prismatische Kalziumoxalatkristalle des monoklinen Systems genannt, welche oft die Rhaphidenbündel ersetzen können. Die sie beherbergenden Zellen (»Kristallzellen« s. str. [ROTHERT u. ZALESKI, B. C., Bd. 80, 1899]) sind im Gegensatz zu anderen Kristallbehältern tote Zellen mit verkorkter Membran. Derartige Kristalle, welche

von einer membranösen, oft gleichfalls verkorkten Hülle umgeben sind, füllen die Zellen mehr oder minder ganz aus. (*L.*)

Stylopodium = Griffelpolster.

Stylosporen s. Sporen der Pilze und unter Fungi imperfecti.

Stylosporen der Flechten s. Pykniden.

Stylus = Griffel, s. Gynoeceum.

subalpine Stufe (subalpine Region) heißt in Gebirgen, wenn ihre Vertikale in vier Stufen zerlegt wird, die dritte von unten. In Mittel-Europa entspricht sie dem Bereich des vorwiegenden Koniferenwaldes. — Für die außereuropäischen Gebirge ist der Gebrauch nicht einheitlich; manche bezeichnen die unteren Lagen der alpinen Stufe als s. St. (*D.*)

Subdioezie, subdioezische Pflanzen (Darwin) sind eingeschlechtliche Pflanzen, die entweder in männlichen oder weiblichen Exemplaren auftreten, jedoch stets verschiedene Stufen der Rückbildung der Sexualorgane des anderen Geschlechtes zeigen (*Ribes*-, *Rhamnus*-Arten). (*P.*)

subepistatisch, subhypostatisch (Correns 1912) s. epistatisch (*T.*).

Suberin s. Verkorkung.

Suberinlamelle s. Periderm.

Subex s. Mittelblattstamm.

subflorale Sprosse s. akrokarp.

Subhymenialschicht = Hypothecium, s. Asci und Apothecien der Flechten.

Subiculum s. Karposoma u. Fungi imperfecti.

Subinvolukralblätter s. Involucrum der Hepaticae.

submers = untergetaucht (unter Wasser).

submerse Flora s. untergetauchte Flora.

submerse Formen sind identisch mit Wasserblattformen bzw. Tiefwasserformen (s. d.). (*G.*)

Submikronen s. Kolloide.

Subperichaetialblätter s. Involucrum der Hepaticae.

Substanzquotient (Noll); man erhält den S., wenn man die Trockensubstanzquantitäten einer Pfl. in gleichen Intervallen bestimmt u. jede erhaltene Gewichtsmenge auf die vorhergehende bezieht, indem man sie durch letztere dividiert. Der Trockensubstanzquotient ergibt somit einen Maßstab f. d. Assimilationsenergie einer Pfl. in versch. Lebensperioden. (Vgl. Hackenberg in B. B. C., Bd. 24, 1909, 45.) (*L.*)

Substratmyzel s. Myzel.

Subvariationen nennt Delpino (Teoria generale della Fillotassi, 1883) die häufig am unteren Ende von Ästen vorkommenden Abweichungen vom Typus der Art in Blattform, Blattstellung usw. Sie sind meist atavistischer Natur. (Nach de Vries I, S. 220.)

subxerophil nennt Engler (Botan. Jahrb., XLI, 1908, 370) tropische und subtropische Formationen, die sich »in Gebieten mit kurzer Regenzeit von 3—4 Monaten oder in solchen mit beschränkter Nebelbildung entwickeln«. (*D.*)

Sucher, Suchsprosse: Bei tropischen Kletterpflanzen finden wir, sagt Goebel II, S. 636, vielfach Sprosse entwickelt, die ich als Sucher bezeichnen möchte. Sie sind dazu bestimmt, in raschem Wachstum sich verlängernd, eine

Stütze zu suchen. Sie sind befähigt, eine Zeitlang ohne Stütze vertikal zu wachsen, wobei sie mit ihrer Spitze unaufhörlich große Kreise beschreiben. Sie entstehen erst, wenn die Pflanze hinreichend erstarkt ist und sich unter günstigen Lebensbedingungen befindet[1]).

Sukkulente s. Xerophyten.

sukzedane Quirle s. Blattstellung.

sukzedane Wandbildung s. Zellteilung.

Sukzession nennt besonders die amerikanische Pflanzengeographie die natürliche Folge (»Cycle«) der Formationen oder ihrer Phasen: den durch Geländeveränderung (topische S.) oder besonders durch biotische Agentien (biotische S.) sich vollziehenden Wandel der Formationen. Biotische S. beginnt gewöhnlich auf Neuland und gelangt über bestimmte Zwischenstadien zu einer Schlußstufe (Climaxformation), die der allgemeinen Bedingtheit des Ortes am besten entspricht und sich daher bei künstlicher Hemmung oder Zerstörung stets wieder regeneriert. Beispiele oft studierter S. sind die Verlandungsstufen in Gewässern und die Phasenfolge bei Dünenentwickelung. Ausführlicheres mit spezieller (bis jetzt nicht eingebürgerter) Nomenklatur vgl. bei CLEMENTS, Research Methods Ecology, S. 239ff., auch H. C. COWLES in Botan. Gaz., LI, 1911, S. 161—183. (*D.*)

Summation, Summationschwelle s. Reizstärke.

Sumpfpflanzen s. Helophyten.

superfizial (= flächenständige) Sporangien, s. Sporangien der Pteridophyten.

superponiert s. Blattstellung, Blüte.

Suspension, Suspensoren, Suspensionskolloide s. Kolloid.

Suspensor (vgl. auch unter Same): Bei den Gymnospermen, speziell bei *Pinus*-Arten, geht die Entwicklung des Embryo aus der Keimzelle etwa wie folgt vor sich: Nach einer zweifachen Teilung des Keimkernes wandern die vier Kerne in die Basis der Keimzelle, ordnen sich in einer Fläche nebeneinander und teilen sich wieder, die vier oberen bleiben dem Keimzellende erhalten, die unteren bilden ein Stockwerk von vier selbständigen Zellen und vermehren durch weitere Teilungen die Etagenzahl dieses »Proembryo«. Das oberste Stockwerk bildet den Abschluß der Keimzelle, das zweite streckt sich langsam zum Suspensor und schiebt die weiterfolgenden zur Embryobildung bestimmten Etagen vor sich her in das mit Nährstoffen gefüllte Prothalliumgewebe, das Endosperm (nach KARSTEN, in STRASBURGER, S. 378).

Suspensor: 1. b. Mucorineen s. Befruchtungstypen d. Pilze; 2. d. Orchideen s. Orchideenblüte.

Sutura = Naht, s. Gynoeceum.

Syconus (MIRBEL) s. Fruchtformen.

sylleptische Triebe s. Johannistriebe.

Symbiont s. Symbiose.

Symbiose, Symbiotismus. Der von DE BARY (Die Erscheinungen d. S., Straßburg 1879) geschaffene Ausdruck wird in sehr verschiedener Um-

---

[1]) Vgl. hierzu: RACIBORSKI, Flora, Bd. 87, 1900, S. 1; TREUB, Ann. Jard. Buitenzorg, III, 1883, S. 44, 160.

grenzung verwendet. Für gewöhnlich in einem engeren Sinne gebraucht, versteht man darunter das gesetzmäßige Zusammenleben zweier verschiedenartiger Organismen (Pflanzen untereinander oder Pflanzen mit Tieren) zum wechselseitigen Vorteile beider Teile, den Symbionten. Im Extrem führt die symbiotische Vereinigung zu einem Doppelwesen, einer neuen morphologischen und physiologischen Einheit (Konsortium nach GRIESEBACH, Göttinger Nachrichten, 1872; REINKE, Morphol. Abh., Lpz. 1874) wie bei der Vereinigung von Pilz und Alge zum Flechtenkörper (Lichenismus s. Flechten), wobei die Komponenten ihre Selbständigkeit mehr oder minder vollkommen einbüßen können.

Die S. ist durch alle Zwischenstufen mit dem Parasitismus verknüpft; die Unmöglichkeit einer scharfen Abgrenzung fuhrte zu einer Erweiterung des Begriffes auf alle Formen der Wechselwirkung zwischen zwei Organismenarten (Vgl. FRANK, Beitr. z. Biol., 1876, II, S. 123). So unterschied DE BARY zwischen antagonistischer S. (Antagonismus = Antibiose [M. WARD, Ann. of Bot. 1899, XIII, S. 549.] = Parasitismus) und mutualistische S. (= Mutualismus); bei ersterer findet eine gegenseitige od. auch nur einseitige Bekämpfung, bei der letzteren eine wechselseitige Förderung der Symbionten statt. Ein strenger Mutalism. mit vollkommener Gegenseitigkeit (d. h. für beide Symbionten gleich vorteilhaft) ist wohl kaum realisiert. (Vgl. das anschauliche Bild von der im Gleichgewichte befindlichen Wage bei ELENKIN; Rf. in B. C., Bd. 104, 1907, S. 175.) Ist der Vorteil wechselseitig aber mehr zu gunsten des einen Partners verschoben, wie im Flechtenthallus zu gunsten des Pilzes, so spricht WARMING (Ökol. Pflanzeng., 1896, S. 98) von Helotismus.

Ist die ernährungsphysiol. und morpholog. Beeinflussung eine weitgehende, so spricht man mit FRANK von konjunkter S. (auch S. s. str.) im Gegensatz zu dem losen Ineinandergreifen, der disjunkten S. (= disjunkte Association [WARD]), bei welcher ausgeschiedene Stoffwechselprodukte eines Organismus das Gedeihen eines anderen fördern oder hemmen. Hierher gehört auch die Metabiose (Garré, Centralbl. f. Bakt., 1887, II.), bei welcher ein Organismus den Nährboden so verändert, daß er dann erst ein günstiges Substrat für seinen Nachfolger abgibt (z. B. Nitrit- u. Nitratbakterien). Hier fällt also die zeitliche Entwicklung der beiden Metabionten nur teilweise oder gar nicht zusammen.

Eine Pseudosymbiose (BEHRENS l. c.) liegt bei gewissen Mischgärungen vor, d. h. bei Gärungsprozessen, an denen sich gleichzeitig od. nacheinander mehrere spez. Gärungserreger beteiligen, durch deren Zusammenwirken ein bestimmtes (von der Praxis angestrebtes) Produkt erzielt wird (z. B. Alkohol-Hefen u. Milchsäurebakterien bei der Kefirbereitung. Ausführliches bei LAFAR l. c.).

Vgl. die spez. Falle von S.: Bakterienknoten, Flechtensymbiose, Wurzelknöllchen, Mykorrhiza usw.

Unter Kommensalismus versteht man das Verhältnis zwischen Pflanzen, die den Nahrungsvorrat in Luft, Wasser und Boden miteinander teilen, also die freieste, loseste Art des Zusammenlebens (im Gegensatz zum Parasitismus, Saprophytismus, Helotismus usw.). Die Glieder eines solchen Pflanzenvereins nennt man Kommensalen (le commensal est simplement un compagnon de table [VAN BENEDEN]) und man unterscheidet: gleichartige Kommensalen, wenn ein Pflanzenverein allein von Individuen derselben Art, z. B. von Rotbuchen und nichts anderem, oder von Heidekraut allein usw. gebildet wird. Fast stets werden jedoch die Vereine aus ungleichartigen Kommensalen gebildet, es wachsen also am selben Orte verschiedene Arten nebeneinander und stellen untereinander abweichende Forderungen an Nahrung, Licht und andere Lebensbedingungen. (*L.*)

symbiotische Bakterien s. pathogen.

Symbiotismus = Symbiose.

symbiotroph (KIRCHNER, S. 53) s. autotrophe Pflanzen.

Symmetrieverhältnisse[1] (das Folgende zumeist nach GOEBEL, I, S. 53 ff.): Nur selten sind die Pflanzenkörper nach allen Richtungen des Raumes hin annähernd gleichmäßig entwickelt, wie dies z. B. bei den monergiden, kugeligen Zellen von *Eremosphaera* der Fall zu sein scheint; gewöhnlich ist die Ausbildung nach verschiedenen Richtungen hin eine verschiedene. Die meisten Pflanzen zeigen polare Ausbildung, einen Gegensatz zwischen Spitze und Basis, einen Gegensatz, den wir schon bei manchen Zellkolonien auftreten sehen, der aber scharf hervortritt, sobald ein Vegetationspunkt vorhanden ist, mit dessen Auftreten schon von vornherein die Polarität gegeben ist. Namentlich bei Holzgewächsen ist die verschiedene Ausbildung einer basalen und apikalen Region ausgeprägt. Spitze und Basis eines Pflanzenteils können wir uns durch eine Linie verbunden denken, die wir als seine Längsachse bezeichnen.

Sehen wir von seltenen Ausnahmefällen ab, so lassen sich betreffs der Anordnung der seitlichen Organe und der Ausbildung der Organe selbst dreierlei Fälle unterscheiden (vgl. auch unter Synstigmen):

1. Radiäre (multilaterale, polysymmetrische) Ausbildung ist vorhanden, wenn ein Organ keine vordere und hintere, keine rechte und linke Seite unterscheiden läßt, sondern rings um die Längsachse nach allen Radien des Querschnittes annähernd gleichartig organisiert ist (meiste Wurzeln, Stämme mit genau alternierenden Gliedern). — Diese Ausbildungsform wurde ursprünglich von E. MEYER (Linnaea VII, 1832, S. 419) als die konzentrische bezeichnet, ein Name, der wohl mit Recht keinen Eingang gefunden hat. Namentlich paßt die MEYERsche Bezeichnung nicht auf die radiäre Verteilung seitlicher Organe. Bei den Blüten hat sich durch A. BRAUN eine besondere Terminologie eingebürgert. Radiäre Blüten werden als aktinomorph, dorsiventrale als zygomorph bezeichnet.

2. Unter bisymmetrischen oder bilateralen[2]) Organen verstehen wir solche, die eine vordere und eine hintere, eine rechte und eine linke unter sich jeweils gleiche Seite haben. Bilateral ist also z. B. ein zweizeilig beblätterter Sproß von *Schistostega* und *Fissidens*, der gefiederte *Bryopsis*-Thallus etc.

3. Dorsiventrale (= monosymmetrische nach SACHS) Organe lassen stets eine Rücken- und Bauchseite erkennen, die voneinander verschieden sind. Die beiden Seitenflächen, die Flanken, sind entweder einander gleich oder sie sind verschieden; letzteres ist z. B. der Fall bei den nur auf einer Seite mit Blüten besetzten Infloreszenzen von *Vicia cracca*, auf der blütentragenden Seiten stehen die Blüten in Schrägzeilen.

Die Ausdrücke multilateral, bilateral und dorsiventral werden auf verschiedene Verhältnisse der Pflanzenorgane angewendet, und danach kann ein und derselbe Pflanzenteil auf alle drei Begriffe Anspruch haben. So ist z. B. ein Zweig von *Abies alba* seiner Gesamterscheinung nach dorsiventral, da er Rücken- und Bauchseite deutlich unterscheiden läßt. Bezüglich der Blattstellung ist er jedoch radiär. Die Anordnung der weiteren Seitenzweige dagegen, welche rechts und links entspringen, ist bilateral, ohne dorsiventral zu sein.

---

[1]) Vgl. MOHL, Über die Symmetrieverhältnisse d. Pflz. (Vermischte Schrift. 1845); SACHS, Lehrb. d. Bot., ferner in Arb. bot. Inst. Würzb. II, S. 226 und GOEBEL, ebenda, S. 353.

[2]) FRANK, Lehrb. d. Bot., II, 1893. S. 18, weist darauf hin, daß ursprünglich mit bilateral nur das bezeichnet wurde, was man jetzt dorsiventral nennt.

symmetrisch vgl. Symmetrieverhältnisse. Ursprünglich (H. v. MOHL, Verm. Schrift. bot. Inh., 12. 1845) gleich monosymmetrisch.

symmetrische Blüten s. diese.

Sympeden s. Synstigmen.

sympetale Blüten s. Perianth.

Symplast (HANSTEIN, Das Protoplasma, 1880, S. 177 [53]) = vielkerniger Protoplast (Gegensatz zu Monoplast als Ausdruck für die einkernige Zelle); neuerdings z. B. wieder von KUSANO, Centr. f. Bakt., I, 19, 1907 angewendet, um das Entstehen plasmodialer Bildung infolge des Reizes benachbarter Chytridiaceen zu bezeichnen. S. auch unter Plasmodesmen. (*T.*)

sympodial, Sympodium: Wenn eine Achse einen Achselsproß produziert, der sich kräftiger entwickelt als seine Abstammungsachse, und sich in ihre Verlängerung stellt, so kommt eine Scheinachse, ein Sympodium, zu stande, das sich aus den Fußstücken sukzessiver Sproßgenerationen zusammensetzt. Solche sympodiale Bildungen sind namentlich in der floralen Region häufig, vgl. Monochasien; zu den sympodialen Systemen gehören überhaupt die Cymen. (*W.*)

Synakinet s. Akinet.

Synandrodien, Synandrium s. Androeceum.

Synangium (BITTER, in E. P. I. 4, S. 435) s. Sporangien der Pteridophyten.

synanther s. Androeceum.

Synanthropen nannte KLINGE (in Balt. Wochenschr. Landwirtsch., Dorpat 1887, 251) die Pflanzen eines Gebietes, welche erst durch den Menschen oder mit ihm dorthin gelangt sind. Vgl. Anthropophyten. (*D.*)

Synaphosis s. Reaktion.

Synapsis-Stadium der Karyokinese (J. E. S. MOORE, in Quart. Jour. of Microsc. Sc., Vol. 38 N. S., 1895): Ein eigentümlicher, der heterotypischen Kernteilung vorangehender Zustand des Kerngerüsts, wobei das Fadenwerk sich zusammenballt und neben dem Nucleolus seitlich der Wand des Kernes angedrückt liegt. S. unter Karyokinese. (*T.*)

Synarch: Unter S. versteht A. MEYER (B. Z., 1902, S. 152 Anm.) jedes durch Verschmelzung zweier Zellen (Geschlechtszellen) entstehende Gebilde, dessen Protoplast in dem Protoplasma der Spezies eine Fortsetzung findet; es kann das S. ein befruchtetes Ei, eine Spore, ein Archikarp usw. sein.

Syncarpium vgl. Apocarpium u. Frucht.

synchrone Erregung (Reizwirkung) s. Erregung.

Synchronogamie (KIRCHNER, S. 35): Gleichzeitige Geschlechtsreife der männlichen und weiblichen Blüten bei Pflanzen mit diklinen Blüten.

Syncyanin s. Bakterienpigmente.

Syncyanosen (A. PASCHER, B. D. B. G., 1914, Bd. 32, S. 340): Symbiot. Vereinigung von Cyanophyceen mit anderen Mikroorganismen, Spaltpilzen oder Monaden. Dementsprechend unterscheidet PASCHER Bacterio-Syncyanosen und Monado-Syncyanosen. (*L.*)

Syncytium = Zellfusionen sind vielkernige Protoplasten, welche durch Verschmelzung zahlreicher, ursprünglich getrennter Individuen entstehen oder von einer einkernigen Anlage abstammen, in der Weise, daß sich der ur-

sprüngliche Kern mehrfach teilt, während das Plasma zwar an Masse zunimmt, sich jedoch nicht in einzelne den Kernen entsprechende Portionen teilt. (*L.*)

syndiploid s. Chromosomen.

Synergiden s. Embryosack.

Syngam s. Geschlechtsbestimmung.

Syngametie (BLACKMAN, New Phytol. 5. 1907) eine Differenz zwischen den beiden Geschlechtern, die nur physiologisch und nicht morphologisch erkennbar ist. Das ist bei vielen Pilzen der Fall. (*T.*)

Syngramme s. Synstigmen.

Synizesis (SCHAFFNER, Ohio Natur. 1907) = Synapsis.

Syn(kaino)kaulom s. Perikaulom.

Synkarion (MAIRE 1900), ein Kernpaar, das durch »konjugierte« Kernteilung der beiden nicht verschmolzenen Gametenkerne bei vielen Pilzen zu stande kommt (vgl. auch MAIRE, Thèse Paris 1902). (S. unter Befruchtungstypen d. Pilze.) (*T.*)

Synkarionten: Kerne, die durch Fusion mehrerer (haploider) Nuclei entstanden sind. (*T.*)

synkarpes Gynoeceum s. d. und unter parakarp.

Synkotylen[1]) s. Kotylvarianten.

Synoekologie (SCHROETER) ist im Gegensatz zur »Autoekologie« der einzelnen Art die Lehre von der Bedingtheit und der Anpassung der Pflanzengesellschaften, umfaßt also einen großen Teil der Formationslehre. (*D.*)

synoezische Musci s. paroezische Musci.

Synophthie (MOQUIN-TANDON) s. Synspermie.

synsepal = gamosepal, s. Calyx.

Synsepalum nennt man bei Orchideen (*Cypripedilinae*, manche *Pleurothallidinae* usw.) das durch Verwachsung der paarigen Sepalen gebildete, einheitliche, mediane Perigonblatt des äußeren Kreises. (*P.*)

Synspermie: Mit S. bezeichnet man nach MASTERS, S. 69, eine Verwachsung der Samen entweder mit ihren Integumenten oder mit ihren inneren Teilen. Handelt es sich um Adhäsion des Embryos, so bezeichnet man es als Synophthie, worunter man auch die Verwachsung zweier Laubknospen (oder Laubsprosse) miteinander versteht.

Synstigmen: FR. E. SCHULZE bringt, nach O. MÜLLER (B. D. B. G., 1895, S. 224) die Körper nach ihren Symmetrieverhältnissen in drei Gruppen, je nachdem die Mitte, auf welche alle Teile des Körpers nach Lage und Richtung zu beziehen sind, dargestellt wird:

1. Durch einen Punkt: Synstigmen (Zentrostigmen HAECKELS)[2]); 2. durch eine Linie: Syngrammen (Zentraxonien HAECKELS); 3. durch eine Fläche: Sympeden oder Bilaterien (Zentripipeden HAECKELS).

Durch jeden syngrammen Körper können mindestens drei ideale, aufeinander senkrecht stehende Achsen gelegt werden, eine isopole oder heteropole Hauptachse, zu der alle Teile des Körpers symmetrisch liegen, und zwei oder mehr senkrecht auf dieser stehende isopole Querachsen. Sind diese gleich, so ist der Zellkörper monaxon (HAECKEL), sind sie ungleich, so ist er heteraxon (zweistrahliger Körper).

---

[1]) Vgl. auch SCHIFFNER, Ö. B. Z., 1893, S. 49, 88.

[2]) Generelle Morphol., I., 1866, S. 403.

Durch den Zellkörper der Sympeden können immer nur drei ideale, aufeinander senkrecht stehende und ungleiche Achsen gelegt werden, eine heteropole Hauptachse, eine heteropole und eine isopole Querachse; die sympeden (bilateral-symmetrischen) Zellkörper sind daher stets heteraxon. (Vgl. unter Symmetrieverhältnisse.)

Syntagma s. Tagma.

syntepal sind Blüten mit verwachsenen Tepalen, s. Perianth.

Syntrophie. A. MINKS (Z. B. G. Wien, 1892, S. 402) bezeichnet die Selbständigkeit im Flechtenleben als Autotrophie, die Unselbständigkeit als Heterotrophie und begreift unter Syntrophie die Unselbständigkeit von Flechten, welche sich auf ihre ganze Lebensdauer erstreckt und eine Unterbrechung durch die Auflösung der schützenden oder unterstützenden Flechte (des Wirtes) nicht zuläßt. Syntrophe Flechten sind also kurz gesagt solche, die wieder auf Flechten schmarotzen. Die Einwirkung der S auf den Wirt ist eine ganz bedeutende; sie äußert sich in Abwerfung der Rindenschicht, in Verlust der Gonidonema, sie kann das Lager gewisser Wirte zu soredialer Auflösung treiben; die S. bedingt ferner eine Umwandlung der Wirte in bezug auf deren Gefüge und Festigkeit, Dickendurchmesser, Farbe und Gestalt. Sie erstreckt sich auf alle Klassen des Flechtenreiches, d. h. es finden sich in allen größten Abteilungen Gebilde, die, bisher meist als selbständige Arten betrachtet, unter syntrophischen Einflüssen entstanden sind. Je höher das Lager einer Flechte ausgebildet ist, desto größer ist die Umgestaltung, welche sie durch Syntrophie erfährt. (Vgl. Flechtensymbiose und Protrophie.) (*Z.*)

synzoisch (SERNANDER, ex KIRCHNER, S. 54): Verbreitungseinheiten, welche durch Tiere absichtlich von der Mutterpflanze entfernt und forttransportiert werden.

Synzoospor. Als Synzoosporen werden von vielen Autoren die vielwimperigen Riesenzoosporen der Vaucherien aufgefaßt, d. h. sie leiten sich von mehreren gewöhnlichen, zweiwimperigen Zoosporen her, die nicht mehr getrennt, also eine Art Zoosporenverband darstellen.

Die einzelne »Synzoospore« bei *Vaucheria* entspricht also zahlreichen Zoosporen anderer grüner Algen (F. SCHMITZ, Sitz.bericht. d. niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde zu Bonn, 4. Aug. 1879). (*Sv.*)

Syrrotien. Die S. sind eine Dauermyzelform, sie sind aber nicht wie die Sklerotien aus pseudoparenchymatischen Geweben aufgebaut, sondern enthalten langgestreckte, hyphenartige Elemente von charakteristischem Bau: Faserhyphen und Gefäßhyphen (s. u.). Sie haben die Gestalt wurzelähnlicher Stränge, entstehen aber im Gegensatz zu den als echte Stränge zu bezeichnenden Rhizomorphen erst sekundär und simultan durch Zusammenfluß und Umbildung vorangegangener Myzelverbände. Sie werden daher nur bei denjenigen Basidiomyceten beobachtet, die ein Oberflächenmyzel ausbilden. Ihre Form ist keine endgültige, sie sind in weiterer Umgestaltung begriffen. Die S. besitzen auch keine Vegetationsspitze und sind auch nicht imstande, sich durch Spitzenwachstum zu verlängern. Typische und besonders kräftig ausgebildete S. besitzt der echte Hausschwamm, sowie eine größere Zahl Holz und Humus bewohnender Pilze.

Faserhyphen. Die Faserhyphen sind eine vegetative Myzelform, die im sekundären Oberflächenmyzel und in den Syrrotien vieler Basidiomyceten

vorkommt. Sie sind stark lichtbrechend, meist lumenlos verdickt, ohne Schnallen, von starrem oder biegsamem Verlauf. Sie zeigen die Reaktionen der Pilzzellulose[1]). Die in der Rinde gebildeten Rindenfasern besitzen kutinähnliche Einlagerungen, wodurch die obige Reaktion verschwindet.

Gefäßhyphen. Weitlumige Röhren (Durchmesser von 50 μ und mehr erreichend), mit charakteristischen Wandverdickungen und Wandaussteifungen, in den Syrrotien der Basidiomyceten. Besonders hervorzuheben sind die balkenartigen Aussteifungen, die quer und meist exzentrisch durch das Lumen der Zellen verlaufen und eigenartige, perlschnurartige Verdickungen tragen, aber nur bei bestimmten Gattungen vorkommen (*Merulius*). Den Gefäßen der höheren Pflanzen sind diese Elemente nicht vergleichbar, auch nicht den Siebröhren, da sie keine Siebplatten besitzen. Ihre Funktion ist noch nicht sicher gestellt. (*F.*)

Syssome sind nach POTONIÉ (Morph., 2. A.) die morphologisch aus vielen miteinander verbundenen Monosomen bestehenden Glieder, z. B. die vieladerigen Trophophylle der höh. Pfl. (*Pt.*)

System der Pflanzen, Systematik. Aufgabe des Systems der Pflanzen und der botanischen Systematik ist die Feststellung der Pflanzen, welche jetzt existieren, sowie derjenigen, welche in früheren Epochen der Erdentwicklung lebten, und der Versuch, sie so zu gruppieren, daß einerseits der wissenschaftlichen Forderung nach einer Darstellung der entwicklungsgeschichtlichen Beziehungen der Pflanzen zueinander, andererseits dem praktischen Bedürfnisse nach Übersicht entsprochen wird[2]). Demgemäß versucht es die Systematik, zwei Aufgaben zu verbinden. Systeme, welche nur dem zweiterwähnten Zwecke dienen, bezeichnet man häufig als künstliche, solche, die das ersterwähnte Ziel im Auge haben, als natürliche. PLATE hat hierfür die passenderen Bezeichnungen: praktische und wissenschaftliche Systeme vorgeschlagen; ein System, welches beiden Aufgaben zu dienen versucht, heißt dann ein kombiniertes.

Beabsichtigt künstliche Systeme gibt es kaum; auch das bekannteste derartige System, das LINNÉsche Sexualsystem, sollte nach dem Plane des Begründers nur eine dem praktischen Gebrauche dienende Zusammenstellung sein; er schuf daneben den Vorversuch eines natürlichen Systemes (»Methodus naturalis«), der 62 Gruppen umfaßte, welche vielfach heute noch angenommenen Familien entsprechen. Rein künstliche, bzw. praktische Systeme sind heute noch am Platze, wenn es sich nur darum handelt, praktischen Bedürfnissen zu entsprechen, z. B. in Bestimmungsbüchern, oder wenn die Voraussetzungen für eine wissenschaftliche Systematik noch fehlen; so sind z. B. heute noch die meisten Systeme der Schizomyceten künstlich.

Das natürliche, bzw. wissenschaftliche System beruhte naturgemäß zu verschiedenen Zeiten auf verschiedenen Voraussetzungen; was man in der zweiten Hälfte des 18. und in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts als »natürliche Verhältnisse« bezeichnete, denen das System entsprechen sollte, war nichts anderes

---

[1]) = Chitin, s. d. (*L.*)

[2]) Vgl. WETTSTEIN R. v. Handb. d. system. Bot. 2. Aufl. 1911. Über die Prinzipien und Methoden der Systematik vgl. ebenda: DRUDE O., Die system. u. geogr. Anordnung der Phanerog. in SCHENK, Handbuch d. Bot. III. 1887. — ENGLER A. und PRANTL C. Die natürl. Pflanzenfamilien 1887—1909. — ENGLER A. Syllabus 6. Aufl. 1909. — PLATE L. Prinzipien der Systematik usw. in Kultur der Gegenw. IV. Bd. 4. 1912. — WETTSTEIN R. v. System. d. Pfl. in Handwörterbuch der Naturw. 1912.

als der Eindruck größerer oder geringerer morphologischer Ähnlichkeit; erst von der Mitte des 19. Jahrhunderts ab trat der Plan deutlich hervor, im Systeme den phylogenetischen Entwicklungsprozeß zum Ausdruck zu bringen. Daher lassen sich unter den natürlichen oder wissenschaftlichen Systemen morphologische und phylogenetische Systeme unterscheiden.

Das phylogenetische System ist der jeweilige Ausdruck unserer Kenntnisse über die Phylogenie und kann darum nicht dauernd gleich bleiben. Jedes System kann nur den Charakter einer Annäherung an ein Ideal haben, das wir kaum je erreichen werden.

In vielen Fällen gelingt eine Vereinigung der erwähnten beiden Aufgaben der Systematik, daher die Ausarbeitung eines kombinierten Systemes; in anderen Fällen ist dies unmöglich, da die lineare Anordnung des Systems den verwickelten phylogenetischen Vorgängen nicht zu entsprechen vermag. In solchen Fällen ist die Trennung der praktischen und wissenschaftlichen Wege vorzuziehen.

Die Hauptetappen in der Entwicklung des wissenschaftlichen Systemes kennzeichnen die Systeme von A. L. de Jussieu (1748—1838)[1], A. P. de Candolle (1778—1841)[2], St. Endlicher (1804—1849)[3], A. Brongniart (1801—1847)[4], Alex. Braun (1805—1875)[5], Ad. Eichler (1839—1887)[6], A. Engler (geb. 1846)[7] und R. v. Wettstein (geb. 1863)[8]. Diese Systeme gehen im wesentlichen von denselben phylogenetischen Grundanschauungen aus. In neuerer Zeit versucht es H. Hallier[9], das System der Blütenpflanzen auf eine neue Basis zu stellen.

Das gegenwärtig am häufigsten angewendete wissenschaftliche System ist das Englers, welches in seiner neuesten Fassung folgende Hauptgruppen umfaßt

I. Schizophyta.
II. Phytosarcodina.
III. Flagellatae.
IV. Dinoflagellatae.
V. Bacillariophyta.
VI. Conjugatae.
VII. Chlorophyceae.
VIII. Charophyta.
IX. Phaeophyceae.
X. Rhodophyceae.
XI. Eumycetes.
XII. Embryophyta asiphonogama.
  1. Bryophyta.
  2. Pteridophyta.
XIII. Embryophyta siphonogama.
  1. Gymnospermae.
  2. Angiospermae.
    A. Monocotyledonae.
    B. Dicotyledonae.
      a) Archichlamydeae.
      b) Metachlamydeae.

---

[1] Genera plant. sec. ord. nat. 1789. [2] Théorie elementaire. 2. Ed. 1819.
[3] Genera plant. sec. ord. nat. 1836—1843.
[4] Enumerat. d. genres cult. au Mus. d'hist. nat. 1843.
[5] in Ascherson P. Flora d. Prov. Brandenb. 1864.
[6] Syllabus d. Vorles. über spez. u. med. pharm. Bot. 3. Aufl. 1883.
[7] Syllabus d. Pflanzenfam. 7. Aufl. 1912. [8] Handbuch d. syst. Bot. 2. Aufl. 1911.
[9] L'origine et le syst. phylétique d. Angiosp. Arch. Néerl. 1912 u. die dort zit. Lit.

Das System Wettsteins umfaßt folgende Hauptgruppen:

I. Myxophyta.
II. Schizophyta.
III. Zygophyta.
IV. Phaeophyta.
V. Rhodophyta.
VI. Euthallophyta.
VII. Cormophyta.
  1. Archegoniatae.
    A. Bryophyta.
    B. Pteridophyta.
  2. Anthophyta.
    A. Gymnospermae.
    B. Angiospermae.
      a) Dicotyledones.
        α. Choripetalae.
        β. Sympetalae.
      b) Monocotyledones. (*v. Wttst.*)

Systole s. kontraktile Vakuolen.

Systrophe s. Chloroplastenbewegung.

T.

Tälchen d. Umbelliferenfrüchte s. d.

Täuschblumen s. Fliegenblumen.

Tagesschlaf s. Paraheliotropismus.

Tagfalterblumen, Tagschwärmerblumen s. Falterblumen.

Tagma: Pfeffer (Osmot. Untersuch., 1877, S. 32) schlägt für Molekülverbindung das Wort Tagma vor. Syntagma ist dann eine jede aus gleichartigen und ungleichartigen Tagmen zusammengesetzte Körpermasse, mit Paratagma läßt sich speziell eine vorwiegend in die Fläche ausgedehnte Masse bezeichnen, wie sie uns in den Niederschlagsmembranen vorliegt. Vgl. auch Mizell. (*T.*)

Talbotsches Gesetz: Ein intermittierend wirkender Reiz, dessen Intermittenz der Periode 1 : 1 folgt, ist — vorausgesetzt, daß die Intermittenz so rasch geschieht, daß trotz derselben ein kontinuierlicher Lichteindruck erfolgt — intensitätsgleich mit einem konstant wirkenden Reiz von der halben absoluten Intensität. Dieses für die optische Erregung des Auges ermittelte Gesetz ist nach Nathanson u. Pringsheim (J. w. B. 1907) auch für heliotropische Keimlinge gültig. Wie Fröschel zeigte, ist dieses Gesetz nur ein anderer Ausdruck des Hyperbelgesetzes (s. Reizmenge); hat nämlich das intermitterende Licht die Intensität J und wirkt es während der Zeit $\frac{t}{2}$, während das konstante Licht von der Stärke $\frac{J}{2}$ denselben Effekt in der Zeit t erreicht, so gilt die Gleichung $J \cdot \frac{t}{2} = \frac{J}{2} \cdot t$, d. h. die Produkte aus Beleuchtungsintensität und Beleuchtungsdauer sind gleich. (Nach P. Fröschel, S. Ak. Wien, Bd. 117, 1908, S. 247.) (*L.*)

Tangentialtüpfel. Als T. bezeichnet man in der Nadelholzanatomie die an den Tangentialwänden der Tracheiden auftretenden Hoftüpfel. (*P.*)

Tapete, Tapetenzellen: 1. s. Pollensack; 2. d. Makrosporangien s. Epithel ders. u. Embryosack; 3. s. Sporangien d. Pteridophyten.

Tapetum. Der Ausdruck T., welcher in der Regel bloß auf die Tapetenschichte der Mikrosporangien beschränkt ist (s. diese und Pollensack), wird gelegentlich auch für das Embryosackepithel verwendet. (S. Epithel d. Embryosacks.) (*P.*)

Taschen = Narrentaschen, s. d.

Taublätter (Hansgirg, ex Kirchner, S. 54): Blätter von xerophilem Bau, welche mit Einrichtungen zur Ansammlung und Aufnahme von atmosphärischem Wasser versehen sind. (S. auch Aphlebien.)

Tauchpflanzen s. Euphyten.

Taxis, Taxismus s. Tropismus.

Tegmen s. Samen.

Tegmenta = Knospenschuppen; die auch Perulae genannten Niederblätter, von denen die Knospen unserer Holzgewächse äußerlich umhüllt sind. Vgl. unter Knospe, sowie die Abbildung 345.

Teilfrüchte s. Umbelliferenfrüchte.

Teilnuß s. Schizokarpium.

Teilungsgewebe = Bildungsgewebe, s. d.

Teilzylinder = Schizostele, s. Gefäßbündelverlauf und Stelärtheorie.

tela contexta = verflochtenes Filzgewebe, s. Plektenchym Fig. 255.

Telegonie s. Xenien.

Teleutosporen s. Spermatien der Uredinales und Sporen der Fungi.

Fig. 345. Knospe von *Prunus avium*: *A* von außen mit den Knospenschuppen bedeckt; *B* schematischer Grundriß der Knospe mit den aufeinanderfolgenden Blattbildungen, die in ihren verschiedenen Stadien durch *C* verdeutlicht werden; *a* die einfache Knospenschuppe, *b* und *c* solche, wo an der Spitze die Differenzierung vom Laubblatt und zweier Nebenblätter sichtbar wird, die in *d* weiter ausgeprägt ist. (Nach Frank.)

Telophase s. unter Karyokinese.

Telosynapsis (Farmer, Ann. of Bot. 1912.) = Metasyndese.

Tentakeln s. Verdauungsdrüsen.

Tepala s. Perianth.

Teratologie. Die Lehre von den teratologischen Erscheinungen, Monstrositäten oder Mißbildungen d. h. unvermittelt auftretenden Veränderungen einzelner Pflanzenorgane oder Organteile, auch wohl ganzer Pflanzen. Eine Zusammenstellung aller beschriebenen t. E. findet sich bei Penzig, Pflanzen-Teratologie, 1890—1894. S. auch Gallen und Pflanzenpathologie. (*Kst.*)

Terebrator. Nachdem jetzt, sagt Lindau (Schwend. Festschrift 1899, S. 25), der vegetative Charakter des Trichogyns bei den Flechten über allen Zweifel feststeht, erscheint die Frage berechtigt, ob der Terminus Trichogyn

hier überhaupt noch am Platze ist. Ursprünglich hatte STAHL damit die Homologie der bei den Florideen so benannten Organe (s. unter Karpogon) mit denen der Collemaceen ausdrücken wollen. Der Name erschien also so lange berechtigt, als die Funktion unbestritten als gleich oder ähnlich angenommen wurde. Jetzt gibt entschieden die Benennung zu ganz falschen Vorstellungen Anlaß, und es ist deshalb Zeit, dieselbe fallen zu lassen. Zieht man vor, überhaupt keine besondere Benennung zu wählen, so dürfte der Ausdruck wie »oberer Askogonteil« genügen. Besser dürfte indessen ein farbloser Name wie Terebrator oder Terebratorhyphe sein. LINDAU fügt hinzu: T. bezeichnet eigentlich die aktive Tätigkeit des Bohrens. In diesem Sinne ist der Terminus hier natürlich nicht zu nehmen, sondern es soll nur die Tatsache bezeichnet werden, daß die Hyphe die Rinde durchbohrt bzw. durchwächst. (*Z.*)

Terminalblüte s. Axillarblüte.

terminaler Vegetationspunkt s. Somatophyten.

terminale Samenanlagen s. Gynoeceum.

Terminalknospe s. Sproß.

ternärer Bastard s. Bastard.

terpenoide Blumendüfte s. d.

tertiäre Membran, tert. Verdickungsschicht, s. Mittellamelle.

Tertiärendodermis (KROEMER) s. Endodermis.

Tertiärflora s. fossile Floren.

Tertiärnerven s. Blattnervatur.

Tertianpleiochasien s. Pleiochasien.

Testa s. Same.

Testobjekte: Diatomeenschalen und andere Objekte, die wegen der Regelmäßigkeit und Zartheit ihrer Skulpturen zur Prüfung d. Mikroskope verwendet werden.

Tetraden die vier aus zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Teilungen einer »Mutterzelle« resultierenden »Enkelzellen«, besonders oft bei der Ent-

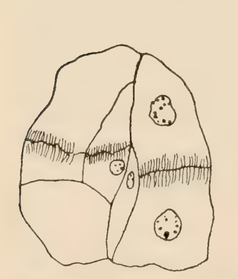
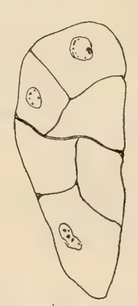




Fig. 346. »Tetraden« von *Musa sapientum* var. *Kladi* mit »überzähligen« Teilstücken und Kernen. Vergr. 470. (Nach TISCHLER.)

wicklung der Sporen (bzw. Pollen und Embryosäcken) untersucht. Bei der Tetradogenese (s. d.) können durch allerlei Unregelmäßigkeiten mehr als die 4 Enkelzellen entstehen (überzählige Tetraden). Hauptsächlich ist davon die Ursache, daß einzelne Chromosomen sich in den Telophasen (s. d.)

nicht mit den zugehörigen vereinigen und kleine Kerne (Idiomeren, Karyomeriten) für sich bilden. Um jeden dieser Kerne sondert sich dann ein besonderer Plasmabezirk ab. (S. z. B. Fig. 346.) Literaturzusamm. s. TISCHLER, Archiv f. Zellf., 1910. (*T.*)

Tetradogenese (GRÉGOIRE, Cellule, 1905) ein Gesamtausdruck für die beiden allotypen Kernteilungen (s. unter Karyokinese). (*T.*)

Tetrahybriden = Quadrupelhybriden, s. Monohybriden bzw. Bastarde.

Tetrakokken s. Kokken.

Tetrakotylen s. Kotylvarianten.

tetramere Blüten s. Blüte.

tetraphyler Bastard = Tetrahybride.

tetraplokaulisch = vierachsig, s. Sproßfolge.

tetrarch s. diarch.

Tetrasporen, Tetrasporangien: Bei den meisten Florideen werden unbewegliche Sporen in Vierzahl (Tetrasporen) in einem Sporangium (Tetrasporangium) ausgebildet. Diese Tetrasporangien entstehen entweder an den Spitzen kurzer Seitenäste des Thallus (*Callithamnion*) und überhaupt dem Thallus außen ansitzend (viele *Ceramiaceae*) oder sie werden — bei den Florideen mit parenchymatischem Thallus — im Innern und zwar meist in der Thallusrinde ausgebildet. Bisweilen ist der Habitus von Sporangien tragenden Ästen so verändert, daß sie den Namen Stichidien (vgl. Fig. 347) erhalten haben.

Die T. der Florideen werden, soviel bisher bekannt ist, immer unter Reduktionsteilung gebildet; sie bilden den Abschluß der diploiden Generation (s. Generationswechsel!). Bei solchen Florideen werden die Tetrasporen auf besonderen, tetrasporentragenden Individuen ausgebildet, die nicht Karpogone oder Spermatangien tragen (z. B. *Polysiphonia*, *Griffithsia*, *Delesseria*, *Rhodomela*). Bei anderen Florideen (z. B. *Chantransia*, *Scinaia*) und bei den *Bangiales* erfolgt die ungeschlechtliche Fortpflanzung nicht durch T., sondern durch Monosporen, die ohne Reduktionsteilung in Einzahl aus den mehr oder weniger eigenartig ausgebildeten Thalluszellen (Monosporangien) hervortreten. Monosporen kommen auf denselben Individuen, die die Geschlechtsorgane tragen, vor. Bisweilen können Florideen (z. B. *Nitophyllum punctatum*), die normalerweise Tetrasporen unter Reduktionsteilung auf besonderen Individuen ausbilden, auch Monosporen erzeugen, dann aber auf den Geschlechtsindi-

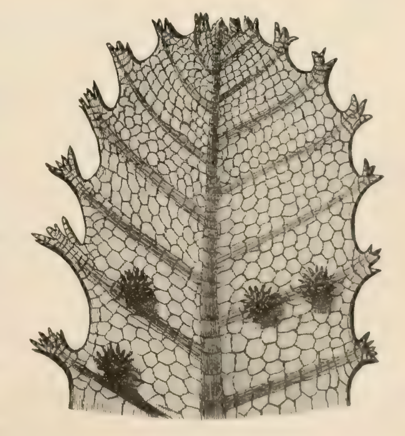


Fig. 347. Oberer Teil eines Sprosses von *Dictymenia Sonderi* mit Stichidienbüscheln (8/1). (Nach HARVEY.)

viduen und ohne Reduktionsteilung. Vgl. N. SVEDELIUS, B. D. B. G., 1914, Bd. 32. (*Sv.*)

tetrazyklische Blüten s. d.

Thalamus s. Mittelblattstamm.

Thallom = Thallus.

Thallus. Unter Th. versteht man einen Vegetationskörper, der nicht in Sproß und Blätter differenziert ist. In typischer Ausbildung stellt der Th. ein blattartiges, unregelmäßig geformtes, flaches Gebilde dar.

Der Ausdruck Th. ist zum ersten Mal von ACHARIUS (Lichenographia univers., 1810, S. 3) angewendet worden u. zw. auf den Vegetationskörper der Flechten. Abgesehen von den Flechten finden wir den Th. in reiner Entwicklung bei zahlreichen Algen und Pilzen, weshalb man diese 3 Gruppen zusammen als Thallophyten bezeichnete. Aber auch außerhalb der Thallophyten kommt der Th. in wohl entwickelten Formen vor; so zunächst bei vielen Hepaticae; ebenso ist aber auch das Prothallium der Pteridophyten (insbesondere dasjenige der Filicineae) ein echter Th.

Eine eigentliche Grenze zwischen einem Th. und einem mit Sproß und Blatt versehenen Vegetationskörper gibt es nicht. Unter den Thallophyten selbst gibt es viele Formen, bei welchen der Vegetationskörper so hoch differenziert ist, daß man Sprosse, Blätter und Wurzeln leicht unterscheiden kann; es gilt das besonders für zahlreiche Algen wie z. B. für die 1-zellige *Caulerpa*, für *Hydrolapathum sanguineum*, für *Macrocystis pyrifera* u. a. und in der Tat funktionieren diese Teile hierbei im wesentlichen ebenso wie Blatt, Sproß und Wurzel bei höheren Pflanzen; der Hauptunterschied liegt dann also nur in der histologischen Struktur.

Unter den höher entwickelten Bryophyten sind es die Hepaticae, die uns recht schön zeigen, wie die Grenzen zwischen Th. einerseits, und zwischen Sproß und Blatt anderseits sich verwischen. Eine große Anzahl von Hepaticae besitzen einen echten Thallus als Vegetationskörper; andere (die sog. foliosen Jungermanniaceen) haben einen in Sproß und Blatt differenzierten Vegetationskörper; und zwischen diesen beiden Modifikationen gibt es viele Formen (bei Jungermanniaceen), deren Vegetationskörper eine mehr oder minder deutlich ausgeprägte Mittelstellung zwischen beiden Extremen einnimmt.

Aber auch bei den höheren Pflanzen gibt es gewisse Vegetationskörper, die sowohl ihrem Habitus als auch ihrer biologischen Funktion nach einem Thallus an die Seite gesetzt zu werden verdienen, obgleich wir recht wohl wissen, daß sie, mit Rücksicht auf ihre morphologische Deutung von einem typischen Thallus der Thallophyten doch wesentlich verschieden sind.

Bei den Podostemonaceen, die im rasch fließenden Wasser in Tropengegenden leben, finden sich Vegetationskörper, die bald bandartig, bald unregelmäßig flächenförmig ausgebildet sind; sie sind chlorophyllreich, haben die Funktion der Assimilation und können an ihrer Oberseite sogar ein dem Pallisadenparenchym der Laubblätter ähnliches Assimilationsgewebe bilden. Mit Rücksicht auf die uns bekannte Samenkeimung lassen sich die Podostemonaceen-Thalli jedoch herleiten von Wurzeln resp. von Blättern. Wir müssen somit annehmen, daß es sich da um eine weitgehende Anpassung an die eigenartige Lebensweise handelt. Mit Rücksicht auf die hoch entwickelten Blüten jedoch sind die Podostemonaceen nahe verwandt mit den Saxifragaceen.

Außerdem sei hier auf das Verhalten der Rafflesiaceen hingewiesen, bei denen die Verhältnisse freilich komplizierter liegen. Der Vegetationskörper der im Tropengebiet auf Lianen parasitierenden Rafflesien ist infolge seines Parasitismus

auf das äußerste reduziert; er besteht aus feinen, fädigen Elementen, die sich in dem Gewebe der Wirtspflanze befinden. Es ist da nicht zu verwundern, wenn man diesen Vegetationskörper mit Rücksicht auf seinen Bau und auch auf seine Funktion in der Regel dem Myzelium eines parasitären Pilzes an die Seite gestellt und als Th. bezeichnet hat. K. Göbel (Organographie l. c., S. 433 bis 435) hält den Vegetationskörper der *Rafflesia* (sowie die Haustorien der Parasiten überhaupt) als Organe sui generis; während Velenovský da von einem »Procaulom« spricht (l. c., Vol. II, S. 355 u. 361).

Außerdem sei hier noch auf die Utricularieen hingewiesen (siehe auch unter Sproß), bei denen wohl auch eine Differenzierung in Sprosse und Blätter deutlich zu sehen ist, aber trotzdem gibt es da, wie oben gezeigt wurde, keine Grenze zwischen Sproß und Blatt. Und wenn man wollte, so könnte man den Vegetationskörper von *Utricularia* auch als ein thallöses Gebilde auffassen, das den Höhepunkt der Differenzierung in Sprosse und Blätter erreicht hat. (*G.*)

Thallus der Flechten (das Folgende nach Fünfstück, in E. P. I. 1*, S. 4ff.): Der vegetative Teil des Flechtenkörpers besitzt überaus große Mannigfaltigkeit in bezug auf seine äußere Erscheinung. Für die einzelne Art ist jedoch im allgemeinen die äußere Gestalt des T. durch große Konstanz gekennzeichnet. Danach lassen sich drei, freilich vielfach ineinander übergehende Formen des ausgebildeten T. unterscheiden: 1. der strauchartige T. mit sehr schmaler Basis nur an einer Stelle dem Substrat aufsitzend und strauchähnlich verästelt, seltener einfach; 2. der laubartige T. von flächenförmiger Ausbreitung, am Rande meist gelappt oder kraus, auf Unterlage nur locker durch einzelne Haftorgane befestigt und daher leicht ohne Verletzung ablösbar; 3. der krustenartige T. von flächenförmiger, vorwiegend kreisförmiger Ausbreitung, in vielen Fällen auch ohne bestimmte Konfiguration, dem Substrat mit der Unterseite so fest an-, bzw. eingewachsen, daß er nicht ohne Beschädigung abgelöst werden kann. Die ältere Systematik hat die Flechten nach den drei Thallusformen in Strauch-, Laub- und Krustenflechten eingeteilt, was nicht möglich ist, da, abgesehen davon, daß Arten der gleichen Gattung dabei in verschiedene Unterabteilungen versetzt werden müßten (z. B. bei *Cladonia*), jede phylogenetische Reihe der Flechten mit dem krustigen Th. beginnt und bis zum strauchigen T. ansteigt.

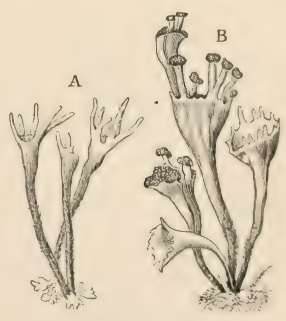


Fig. 348. Trompetenförmige Podetien von *Cladonia fimbriata*, aus einem laubartigen, kleinschuppigen Thallus entspringend; bei *A* steril, bei *B* Apothecien tragend (nat. Gr.). (Nach Frank.)

Ein eigentümliches Verhalten zeigen die Gattungen *Cladonia* und *Stereocaulon*. Auf einem laubartigen T. von geringer Größe entsteht ein becher-, trompeten- oder strauchartig gestalteter, durch starken negativen Geotropismus ausgezeichneter Körper, das sog. Podetium (Fig. 348), auf dem sich die Apothecien entwickeln. Nach den Untersuchungen Wainios und Krabbes ist das Podetium bereits zum Fruchtkörper, nach Reinke noch zum Thallus zu rechnen.

In bezug auf die Verbindung der Flechten mit ihrer Unterlage begegnet man großen Verschiedenheiten. Am innigsten gestaltet sich diese Verbindung bei vielen kalkbewohnenden Krustenflechten, bei denen die Hyphen sehr tief, oft 10—20 mm und darüber in das Substrat eindringen und dasselbe nach allen Richtungen hin gleichmäßig durchwachsen. Nur die oberste, meist nicht mehr lebenstätige Schicht des T. und die Scheitel eventuell vorhandener Früchte treten in solchen Fällen zutage, erheben sich aber nicht oder kaum über das Niveau der Unterlage. Diese Flechten unterscheidet BACHMANN (B. D. B. G., X, 1892, S. 30) als endolithische von den epilithischen. Bei diesen letzten dringen nur die Hyphen der Thallusunterseite, die sog. Rhizoidhyphen, in das Substrat ein. Zwischen beiden Formen sind hier ebenso wie bei den Rindenflechten zahlreiche Übergänge vorhanden. Die Rhizoidstränge der rindenbewohnenden Flechten dringen so wenig in das Substrat ein, daß sie das lebende Rindengewebe nicht erreichen. Bei manchen Rindenflechten, z. B. vielen Graphideen, stellt der T., an dem keine Rhizoiden vorhanden sind, eine sehr dürftige Kruste dar, welche sich in den Peridermschichten der Unterlage ausbreitet und bei vielen Arten niemals aus diesen heraustritt. Solche Formen, z. B. *Graphis scripta*, bei denen nur die Früchte an die Oberfläche treten, werden als hypophloeodische bezeichnet, im Gegensatz zu den epiphloeodischen, bei denen durch spätere Wucherungen der gonidienführenden Teile der T. aus dem Periderm heraustritt. Die rindenbewohnenden Krustenflechten besitzen einen algenlosen Thallusteil (Basalteil, Basalscheibe), welcher zwischen den Zelllagen des Periderms wuchert. — Bei vielen, namentlich laubigen Lichenen vereinigen sich die Rhizoidhyphen zu besonderen Strängen, den Rhizinen, welche je nach der Art in die Unterlage mehr oder weniger tief eindringen, indes mit derselben nur eine lockere Verbindung herstellen, so daß die Individuen leicht ohne Beschädigung vom Substrat entfernt werden können.

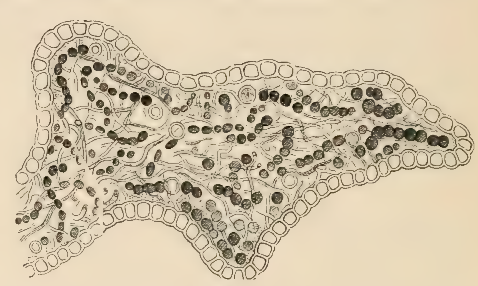


Fig. 349. Senkrechter Durchschnitt durch den homoeomeren Thallus von *Leptogium scotinum*: die in einer formlosen Gallerte liegenden, aus *Nostoc*-Schnüren bestehenden Gonidien (in Figur dunkler gehalten) sind annähernd gleichmäßig mit den Hyphen gemengt. Das innere Gewebe wird von einer Rindenschicht umkleidet (550/1). (Nach SACHS.)

Die innere Gestaltung des T. wird bedingt durch die gegenseitige Lagerung seiner beiden Bildungselemente (vgl. unter Lichenen). Sind die Gonidien annähernd gleichmäßig im Flechtenkörper verteilt, so bezeichnet man (WALLROTH, Naturg. d. Flechten, I, 1825, S. 23) den T. als homöomerisch (Fig. 349), als heteromerisch dagegen, wenn sich das Vorkommen der Gonidien auf eine bestimmte Zone beschränkt, das Thallusgewebe also geschichtet erscheint, wie es bei der großen Mehrzahl der Flechten der Fall ist. Da diese Einteilungsweise einer gewissen Unsicherheit nicht entbehrt, hat ZUKAL (S. Ak. Wien, Bd. 104, 1895, S. 562) die alte WALLROTHsche Einteilung durch eine neue ersetzt, in der er den T. als exogen bezeichnet, wenn sich die Hyphen an der Peripherie der Gonidienkomplexe, als endogen, wenn sie sich im Innern der Komplexe entwickeln. Im letzten Falle wird daher der T. nach außen nicht von den

Hyphen, sondern von den Algen begrenzt. Die Flechten mit endogenem T. umfassen nur wenige Gattungen (*Epigloea*, *Ephebe*, *Phylliscum* usw.).

Bei typischem Aufbau des heteromeren T. (Fig. 350) läßt sich eine periphersche, relativ dünne, im Durchschnitte kaum 15 μ mächtige und daher meist durchscheinende Schicht unterscheiden, die sog. Rindenschicht (Stratum corticale), ferner eine lockere Schicht im Innern des Flechtenkörpers, die sog. Markschicht (Stratum medullare). An der Grenze beider Schichten befindet sich die Gonidienschicht (Algenzone, Stratum Gonimon).

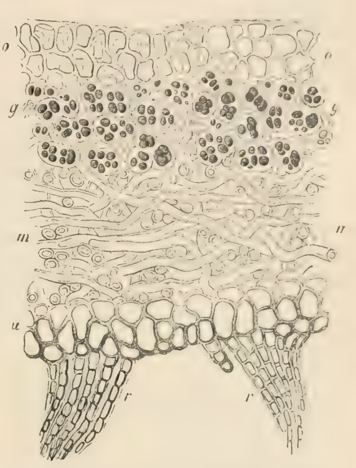


Fig. 350. Senkrechter Durchschnitt durch den heteromerischen Thallus von *Stictina fuliginosa*: *o* mehrschichtige Rinde der Oberseite, *u* der Unterseite, *g* Gonidien-(Algen-)zone, aus *Chroococcus* mit dicker, farbloser Gallertmembran gebildet, *m* Markstrahl, *r* Rhizinen (500/1). (Nach SACHS.)

Die Hyphen der Rindenschicht sind in der Regel lückenlos miteinander verbunden. Sie bestehen gewöhnlich aus kurzen, isodiametrischen Zellen, so daß die Rinde auf dem Querschnitte den Eindruck eines parenchymatischen Gewebes hervorruft. Man bezeichnet deshalb diese Gewebestruktur als Pseudoparenchym (s. unter Plektenchym).

In manchen Fällen finden sich auf der Oberfläche der Rinde warzenförmige Erhabenheiten. Bei sehr üppiger und zahlreicher Ausbildung derselben erscheint die Thallusoberfläche korallenähnlich; solche Entwicklungszustände werden in der Lichenographie als Isidiumformen bezeichnet.

Bei den Gattungen *Sticta* und *Stictina* finden sich auf der Rinde der Thallusunterseite regelmäßig (bei anderen Flechten nur ausnahmsweise) eigentümliche Unterbrechungen, auf die HALLER, Hist. stirp. indig. Helv. (1776), zuerst aufmerksam machte, und die später ACHARIUS als Cyphellen bezeichnet hat. Sie treten in zwei Formen auf, entweder als flache, größere, wenig scharf umschriebene hellere Flecke, welche an Durchbruchsstellen von Soredien erinnern, oder als scharf umschriebene Grübchen von annähernd den gleichen Größenverhältnissen. ACHARIUS nannte nur diese Grübchenform Cyphellen, während er die fleckige von NYLANDER Pseudocyphellen genannte Form für Behälter von Soredien hielt. STITZENBERGER (Flora, Bd. 81, 1895, S. 91), welcher dem Baue der Cyphellen für die Klassifikation der Sticten große Bedeutung beilegt, hat aus Zweckmäßigkeitsgründen die NYLANDERsche Bezeichnungsweise angenommen. (Vgl. auch unter Prothallus.) (*Z.*)

Thallusgehäuse = Amphithecium der Flechten.

Thallusrand s. Prothallus und Apothecien der Flechten.

Theca: 1. s. Androeceum; 2. s. Bacillarien.

Thecium s. Apothecien der Flechten.

thelygene Kastration s. Castration parasitaire.

thelykaryotisch (BOVERI 1905) s. unter Merogonie u. Parthenogenesis. (*T.*)

Therapie s. Pflanzenpathologie.

thermische Vegetationskonstanten nannte man die Temperatursummen, die man früher als notwendig für die einzelnen Lebensphasen der verschiedenen Arten betrachtete und ganz irrigerweise für Konstante hielt. Vgl. dazu z. B. H. BOS in Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, XLVII, 1906, S. 62—90. (*D.*)

thermogene Bakterien, solche, welche die Selbsterhitzung organischer Substanzen (Heu, Baumwolle usw.) bedingen. (*L.*)

Thermomorphose, durch thermische Einflüsse ausgelöste formative Effekte. Vgl. Morphose. (*L.*)

Thermonastie, thermonastische Bewegungen s. Nyktinastie.

Thermoneutralität s. Elektrizitätsproduktion.

thermophil nennt man Bakterien, deren Wachstumsoptimum in der Nähe der Koagulationstemp. gewisser Eiweißkörper liegt; solche, welche sich daneben auch bei niedrigeren Temperaturen gut vermehren, werden von SCHILLINGER als thermotolerant bezeichnet im Gegensatz zu den orthothermophilen, die auch an ein hochliegendes Minimum gebunden sind. In analoger Weise können die an niedere Temp. angepaßten Formen als psychrophil bzw. -tolerant bezeichnet werden (s. auch aërophil). (*L.*)

Thermosis s. Reaktion.

Thermotaxis: Durch Wärmereize hervorgerufene taktische Reizbewegungen. (*L.*)

thermotolerant s. thermophil.

Thermotonus s. Tonus.

Thermotropismus, tropistische Krümmungen infolge einseitiger Erwärmung, namentlich an Wurzeln beobachtet. Bei gleicher Reizstärke fällt die Krümmung positiv oder negativ aus, je nachdem die Wachstumszone oder die Wurzelspitze gereizt wird. Vgl. PORODKO, B. D. B. G., Bd. 30, 1912. (*L.*)

Therophyten s. Wuchsformen.

thigmische Reizbarkeit s. Haptotropismus.

Thigmomorphosen = Haptomorphose, s. d.

thigmonastische Bewegungen s. Haptotropismus.

Thigmotaxis als T. oder Stereotaxis hat man die Erscheinung bezeichnet, daß schwärmende Zellen durch mechanische Berührung gereizt und dadurch bestimmt werden, in steter Berührung mit dem umschwärmten Gegenstande zu bleiben (Samenfäden der Fucaceen, *Chromatium Weissii* u. a.). Vgl. Haptotropismus. (*L.*)

Thigmotropismus s. Haptotropismus.

Thiobakterien s. Schwefelbakterien.

Thyllen[1]**:** Die Lumina der Gefäße des der Wasserleitung bereits entzogenen alten Holzes oder angeschnittener Gefäße werden häufig auf kleinere oder größere Strecken hin von blasigen Aussackungen der Tüpfelschließhäute der angrenzenden Parenchymzellen mehr oder minder dicht erfüllt, welche als T. bezeichnet werden. Gewöhnlich sind es die Schließhäute einseitiger Hoftüpfel, in Ring- und Spiralgefäßen zirkumskripte Membranstücke zwischen zwei Ringleisten bzw. zwei Windungen der Spiralfaser, die sich durch Flächenwachstum in das Innere des

---

[1]) Ungenannter (Baronin v. REICHENBACH), Bot. Ztg. 1845.

Gefäßes einstülpen (Fig. 351). Eine einzelne Parenchymzelle kann eine oder mehrere T. bilden. Ihr Inhalt besteht, so lange sie leben, aus Zellsaft und Protoplasma; ihre Wände sind entweder dünn und bestehen dann meist aus Zellulose oder mehr oder weniger verdickt und dann mit einfachen Tüpfeln versehen. Die T. gliedert sich nur selten durch eine Scheidewand von der betreffenden Parenchymzelle ab. Ihrer Entstehung nach unterscheidet VON ALTEN zwischen natürlichen und traumatischen Thyllen, ihrem oben erwähnten Vorkommen entsprechend. Ihre Entstehungsursache erblickt WINKLER in der einseitigen Druckverminderung, welche bei den natürlichen T. durch das Aufhören der Wasserleitung, bei den traumatischen durch die Verletzung bedingt wird. Im Einklange hiermit finden sie sich nach PORSCH bei *Philodendron Selloum* massenhaft in den z. T. funktionslosen Gefäßen der Haftwurzeln, dagegen fast nie in den besonders aktiv wasserleitenden Gefäßen der Nährwurzel. Über ihre Funktion hat namentlich v. ALTEN zahlreiche Vermutungen geäußert. Vielfach sind sie wohl sicher der erwähnten Entstehung nach pathologische Bildungen, können aber sekundär als Verschlußeinrichtungen, Speicherorgane usw. ökologische Verwendung finden. Vgl. PORSCH, D. Ak. Wien, Bd. 79, 1911, S. 441. Daselbst Lit. (*P.*)

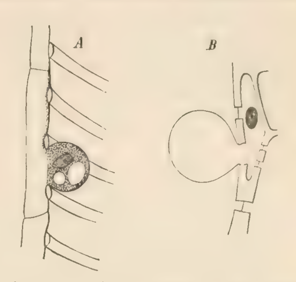


Fig. 351. *A* junge Thylle eines Spiralgefäßes im Blattstiel von *Monstera deliciosa*. — *B* Thylle eines Tüpfelgefäßes in einem Zweige von *Robinia pseudacacia*. (Nach HABERLANDT.)

thylloide Verstopfungen der Stomata bezeichnet MOLISCH solche Fälle, in denen die Atemhöhle von den sich vorwölbenden benachbarten Mesophyllzellen mehr oder minder eingeengt wird. (Vgl. z. B. BUKVIĆ, Ö. B. Z. 1912, 11.)[1]) (*L.*)

Thysanopterocecidien, die von Thysanopteren (Physopoden, Blasenfüßern) erzeugten Gallen. (*Kst.*)

Tiefwasserform. Als solche hat H. GLÜCK (Biol. u. morphol. Unters. über Wasser- u. Sumpfgewächse, Bd. I—III) die untergetauchten Formen vieler Wasser- und Sumpfgewächse bezeichnet, die nur Wasserblätter tragen und während der warmen Jahreszeit in einer größeren Wassertiefe leben oder während der kühlen Jahreszeit auch in geringer Wassertiefe fortbestehen. S. auch Wasserblätter. (*G.*)

Tierblütler. Gesamtbezeichnung für alle jene Pflanzen, deren Blüten an die Bestäubung durch Tiere irgendwelcher Art angepaßt sind. Je nach ihren ausschlaggebenden Bestäubern zerfallen sie in Insektenblütler, Vogelblumen und Fledermausblumen. (S. die einzelnen Stichworte.) (*P.*)

Tierfrüchtler s. zoochor.

Tierpflanzen = Phytozoën.

Tinkturen (KOELREUTHER, Vorläuf. Nachr. v. einigen d. Geschlecht d. Pflz. betr. Vers. usw., 1761—66, neue Ausg. von PFEFFER in OSTWALDS Klass. Nr. 41, 1893): Durch Doppelbestäubung erzielte Wirkungen von zweierlei Pollenarten, die sich an demselben Sämling geltend machen.

---

[1]) Über thyllenähnliche Nuzellarsprossungen im Embryosacke apokarper Angiospermen s. G. TISCHLER, J. w. B., 1913, Bd. 52, S. 35.

tissu d'irrigation (VAN TIEGHEM), **tissu de transfusion** (V. TIEGH., BERTRAND) s. Transfusionsgewebe.

Tmema (CORRENS) s. Brutorgane der Musci.

Tochterchromosomen, Tochterkerne s. Karyokinese.

Tochterpusule s. Pusulen.

Tokom. Es fehlte an einer allgemeinen Bezeichnung für Fortpflanzungszellen, eine Bezeichnung, die es dahingestellt sein läßt, ob es sich um Sporen oder Gameten handelt: für solche Zellen wählte POTONIÉ (Morph., 2. Aufl.) den Ausdruck Tokom. Daß ein solcher Terminus notwendig ist, ergibt sich unter anderem schon daraus, daß gelegentlich weibliche Gameten parthenogenetisch sich zu entwickeln vermögen. In diesen Fällen wäre die weibliche Gamete nach der Definition eine Spore gewesen, ohne daß man ihr das hätte vorher ansehen können. (*Pt.*)

tokonoth (s. POLL und TIEFENSEE, Sitzber. naturf. Freunde Berlin 1907) sind alle sterilen Bastarde, die noch die Reifungsteilungen durchmachen können und erst später durch sekundäre Bedingungen unfruchtbar werden. Der Gegensatz dazu ist steironoth. Hierher gehören die Fälle, bei denen schon die Bildung der Tetradenzellen unmöglich ist (s. auch Sterilität). Alle näher daraufhin untersuchten pflanzlichen Bastarde sind tokonoth. (*T.*)

Tokosom, Tokophyll s. Perikaulom.

Tomiangium, Tomies (VAN TIEGHEM) s. Spore.

Tonesie nennt MASSART, in Biol. Centralbl., XXII, 1902, S. 74, die Fähigkeit des Organismus, einen Tonus zu zeigen. Vgl. unter Tonus. (*L.*)

Tonie s. Osmose.

tonische Reize s. Tonus.

Tonnenöffnung = tonnenförmige Atemöffnung, s. d. (*K.*)

Tonoplast (DE VRIES, J. w. B., XVI, 1885, S. 465) s. Plasmahaut.

Tonosis s. Reaktion.

Tonotaxis (BEYERINCK) = Osmotaxis, s. Chemotaxis.

Tono(tropismus) = Osmotropismus, s. Chemotropismus.

Tonus, ein physiolog. Ausdruck für den der psychischen Sphäre entlehnten Begriff »Stimmung« oder »Reizstimmung«. Unter Tonus versteht man im Anschluß an PFEFFER nach MIEHE (J. w. B., XXXVII, 1902) »den spezifischen Erregungszustand einer Pfl., ihre ‚Spannung', d. h. den bestimmten, durch äußere oder innere Reize bedingten Gleichgewichtszustand, der in jedem Zeitmoment die Reaktionsweise der Pflanze einem gerade studierten primären Reiz gegenüber bestimmt.«[1]) Die sek. oder indirekten Reize, welche den Tonus der Pfl. jeweilig beeinflussen, bezeichnet M. als tonische Reize. Sie können den primären Reizeffekt steigern, abschwächen oder die Richtung des Reaktionsablaufes umkehren und werden danach anatonisch, katatonisch oder metatonisch bezeichnet. Nach den in Betracht kommenden Reizen unterscheidet man Geotonus, Phototonus usw. Die Fähigkeit, einen Tonus zu zeigen, nennt MASSART (Biol. C., 1902, Bd. 22, S. 74) Tonesie. PRINGSHEIM (Beitr. z. Biol., IX, 1907, 1909; X, 1911) faßt

[1]) SACHS gebrauchte den Begriff T. in einem etwas anderen Sinne; er verstand z. B. unter Phototonus »den durch den Wechsel von Tag und Nacht bewirkten normalen Zustand der Beweglichkeit« (Pflanzenphys. II. Aufl., 1887, S. 613).

neuestens den Begriff Stimmung enger im Sinne von Adaptation (Anpassung) an die jeweilige Reizstärke. (*L.*)

topische Sukzession s. Sukzession.

Topotropismus, Topotaxis s. Phobotaxis.

Torf s. Humusboden und Kaustobiolith.

Torsion: 1. s. Bewegungen und Strophismus; 2. = Zwangsdrehung, s. d.

Torsionssymmetrie s. Bacillarien.

Tortismus s. Strophismus.

Torus: 1. s. Receptaculum; 2. d. Hoftüpfel s. Tüpfel.

tote Oxydation s. Atmung.

Totipotenz s. Potenz.

toxigen nennt VAN ERMENGEM (Handb. d. pathog. Mikroorg., II. S. 637) solche saprophytische Bakterien, welche für den Menschen zwar nicht als pathogen oder infektiös bezeichnet werden können, durch deren Stoffwechseltätigkeit jedoch in Nahrungsmitteln ein außerordentlich wirksames Gift (Toxin) entsteht (z. B. *Bac. botulinus* u. a.). (*L.*)

Toxine sind giftige Antigene (s. d.), d. h. solche Gifte, auf deren Einverleibung der tierische Organismus durch Produktion von Antikörpern, den die Giftwirkung paralysierenden Antitoxinen, antwortet. Toxin und Antitoxin vereinigen sich zu einem unwirksamen Komplex. Durch die Fähigkeit der Antitoxinbldg. unterscheiden sich die ihrer chem. Konstitution nach unbekannten Toxine von allen kristallisierten Giften, giftigen Alkaloiden, Glykosiden u. allen anderen chemisch gut definierten Substanzen. (P. EHRLICH, Klin. Jahrb. VI, 1897). Sie sind meist durch eine enorme Wirkung in kleinsten Dosen sowie eine Inkubationszeit ausgezeichnet, die zwischen Einverleibung und Wirkung verstreicht. Eigentümlich ist ihnen ferner zumeist eine hohe Labilität namentl. gegen Wärme (Thermolabilität) und Licht. Die verschiedenen Giftsekrete können auf die verschiedensten Zellen und Gewebe von deletärer Wirkung sein; demnach unterscheidet man Neuro-, Leuko-, Hämatoxine u. a. Vgl. auch unter Lysine und Agglutinine. Ausführlicheres z. B. in OPPENHEIMER, Handb. d. Biochemie, II. Bd. 1, 1910. Die Wirkungsweise des Toxins, die durch ihre Spezifizität ausgezeichnet ist, läßt sich am besten auf Grund der EHRLICHschen Seitenketten-Theorie verstehen. Darnach besteht das Protoplasma aus einem Atomkomplex, dem Leistungskern (Zentralgruppe), welcher das eigentliche vitale Zentrum darstellt, und verschiedenen Atomgruppen, den Seitenketten oder Rezeptoren, welche ihrer chemischen Konfiguration entsprechend Stoffe ergreifen und verankern können, deren Atomgruppierung auf die Rezeptoren entsprechend abgestimmt ist, die m. a. Worten eine entsprechende haptophore Gruppe besitzen. Besitzen also Nährstoffe solche haptophore Gruppen, so werden sie von den entsprechenden Rezeptoren gebunden, der Nährstoff wird assimiliert. Da nun die Toxine sowie die übrigen Antigene über identische haptophore Gruppen verfügen, müssen sie natürlich gleichfalls von den korrespondierenden Seitenketten (den toxinophilen Rezeptoren) verankert werden, worauf ihre Giftwirkung beruht. Die immunisierend wirkenden Antitoxine sind mit den toxinophilen Rezeptoren identisch; sie sind freigewordene Rezeptoren, können daher die Toxine gleichfalls binden und sie gewissermaßen abfangen und dadurch unschädlich machen. Dazu besitzen die Antitoxine als freie Rezeptoren, die in den Blutbahnen kreisen, eine größere Avidität als die »sessilen« Gewebsrezeptoren. Das Toxinmolekül besitzt nach EHRLICH neben der haptophoren Gruppe, mit welcher sie sich an die Rezeptoren verankert, auch eine toxophore Gruppe, den Träger der spezifi-

schen Giftwirkung, welche sich erst nach erfolgter Bindung des Toxins zu äußern vermag. Auf diese Vorstellungen baut sich das Verständnis des Immunitätsproblems auf. (S. auch unter pathogen.) Die natürliche Immunität oder Unempfindlichkeit gegen Infektionskrankheiten und gewisse Gifte kommt zustande: 1. durch den Mangel der Rezeptoren überhaupt (die I. ist absolut), 2. in dem Falle, daß die Rezept. nur an solchen Organen vorhanden sind, die gegenüber der Giftwirkung resistent sind, 3. wenn Rezept. wohl an giftempfänglichen Organen vorhanden, aber auch sonst noch weit verbreitet sind, so daß erst abnorm große Dosen eine Wirksamkeit entfalten (die I. ist relativ). Die erworbene I. ist entweder aktiv oder isopathisch, wenn der Organismus auf die Einführung von Antigenen (Toxine usw.) selbst den korrespondierenden Schutzstoff bildet, oder passiv oder antitoxisch, wenn ihm die in einem anderen (aktiv-immunisierten) Lebewesen gebildeten Antikorper (Antitoxine usw.) einverleibt werden. Näheres über den ganzen Fragenkomplex u. a. in OPPENHEIMER, Handb. d. Bioch., II/1, 1910. (*L.*)

toxisch, toxophore Gruppe s. Toxin u. pathogen.

Trabanten (= Satelliten): Bezeichnung für eine besondere Form von Chromosomen, die von NAWASCHIN (Sitzber. naturf. Ges. Kiew 1912; Bull. Acad. imp. St. Pétersb. 1912) bei *Galtonia* und *Muscari* aufgefunden und die auch von TSCHERNOGAROW (B. D. B. G. 1914) für *Najas* nachgewiesen wurde. Es handelt sich dabei um kleine Chromosomen, die in den vegetativen Mitosen mit größeren (»Autochromosomen«) durch feine Fäden verbunden sind und daher ihnen zugehörig erscheinen. In der heterotypen Teilung verschmelzen die Trabanten dagegen völlig mit den Autochromosomen. Merkwürdig ist es, daß bei der von NAWASCHIN untersuchten *Galtonia* einige Individuen 2 Tr. von gleicher Größe haben, während andere einen größeren und einen kleineren besitzen. Bei *Muscari* haben die einen Individuen gar überhaupt nur einen anstatt zweier Tr. Für *Najas* ist vorläufig eine derartige »asymmetrische« Rasse noch nicht aufgefunden. Die Entstehung der Tr. bei *Muscari* ist schließlich von DELAUNAY (Soc. Nat. Kiew, XXV, 1915) durch vergleichende Studien innerhalb der Gattung phylogenetisch verständlich gemacht worden. Es existieren nämlich hier Arten mit längeren und solche mit kürzeren Chromosomen und es konnte wahrscheinlich gemacht werden, daß die Arten, welche Chromosomen mit Tr. besitzen, diese als »Übergänge in der Rückbildung der längeren zu kürzeren Chromosomen« ausbilden. Interessant ist, daß gerade bei *Muscari* eine Parallelität zwischen Chromosomenformen und gewissen »Merkmalen« (Sterilität) stattfindet. (Vgl. auch darüber meine Zusammenfassung in Progr. rei bot. V, 1915, S. 233.) (*T.*)

Trabekeln des Peristoms s. dieses.

Trabekulargewebe = Lakunargewebe.

tracheales System s. Holzelemente.

Tracheen, Tracheiden s. Gefäße.

Tracheidengefäße, Tracheidotracheen, Tracheotracheiden s. Holzkörper.

Tracheidensäume (DE BARY) s. Transfusionsgewebe.

Tracheom: Gesamtbezeichnung für das von den Tracheen und Tracheiden gebildete, die ganze Pflanze durchziehende Wasserleitungssystem.

Tradition, neuerdings von JOHANNSEN (Kultur der Gegenwart. Biologie I, S. 657) im Gegensatz zu wirklicher Vererbung als Beispiel für »falsche Erblichkeit« gebraucht. (*T.*)

Träger: 1. I-förmige s. mechan. Bauprinzipien; 2. s. Asci; 3. b. Mucorineen s. Befruchtungstypen der Pilze; 4. d. Hepaticae s. Receptaculum der Bryophyten; 5. d. Antheridien d. Bryophyten s. d.; 6. = Funiculus, s. Samenanlage.

Träger der Bryophyten: GOEBEL (Organogr., 2. Aufl., 2. Teil, S. 704) nimmt für die Bezeichnung Infloreszenz, die er, ähnlich wie die Bezeichnung »Blüte« bei den Bryophyten, für sinnlos hält, den Ausdruck Träger (Gametangienträger) und meint also darunter die Gruppe der Geschlechtsorgane samt ihrer Hülle oder den charakteristisch geformten Teil des Stämmchens, dem die Geschlechtsorgane aufsitzen oder dem sie eingesenkt sind. (*K.*)

Tränen = Bluten, s. d.

Träufelspitze (STAHL, Ann. Jard. Buit., XI, 1893, S. 100): Eine lang ausgezogene Blattspitze, die zur raschen Entwässerung des Blattes dient; sie wird als Mittel zur Erhaltung des Transpirationsstromes aufgefaßt und kommt vorwiegend bei Hygrophyten vor (z. B. bei *Ficus religiosa*, *Urticaceae*, *Malvaceae*, *Arisaema ringens*) (nach KIRCHNER, S. 54).

Tragblätter s. Sproß, Blütenstand und Blüte.

Tramaplatten s. Fruchtkörper der Gasteromyceten.

Trampelkletten s. Klettpflanzen.

Transapikalachse s. Bacillarien.

Transfusionsgewebe. Bei den meisten Cycadeen und sämtlichen Koniferen schließt sich an den Holzteil der Blattbündel beiderseits ein Gewebe an, das in der Regel bloß aus kurzen, weitlumigen, mit Hoftüpfeln, bisweilen auch mit Spiral- oder Netzleisten oder balkenförmigen Wandvorsprüngen (Cupressaceen) versehenen Tracheiden besteht, welches von MOHL als T., von anderen Autoren mit verschiedenen Namen belegt wurde. Die Bedeutung desselben liegt in der Wasserversorgung der Blattlamina in Stellvertretung der den Gymnospermen fehlenden, feineren Gefäßbündelverzweigungen. Von diesem eigentlichen T. stets durch eine Parenchymscheide getrennt finden sich bei *Cycas*- und *Podocarpus*-Arten langgestreckte Quertracheiden, welche in Form von Quersträngen zum Blattrande verlaufen. Diese haben in der Regel vorwiegend mechanische Funktion, seltener auch leitende oder beide Funktionen zugleich. Wie BERNARD zeigte, wurden dieselben häufig von früheren Autoren, darunter auch von MOHL, mit dem eigentlichen T. verwechselt und daher in die das letztere bezeichnende Terminologie einbezogen. Nach den Untersuchungen BERNARDS ist aber das eigentliche T. mit dem in den Stämmen der fossilen Gymnospermenvorfahren (Cycadofilices, zahlreiche Farne) verbreiteten zentripetalen Holz identisch. Er bezeichnet daher dieses eigentliche T. direkt als zentripetales Holz (bois centripète) und schlägt für die vorwiegend mechanischen Zwecken dienenden Quertracheiden in Anlehnung an POTONIÉ die Bezeichnung Hydrostereiden, für ihre Gesamtheit den Ausdruck transversales Hydrostereom (hydrostéréome transversal) vor. Während

also das eigentl. T. entwicklungsgeschichtlich und phylogenetisch dem Gefäßbündel angehört, geht das transversale Hydrostereom aus dem Mesophyll hervor.

Die komplizierte übrige Terminologie über das T., welche durch die Untersuchungen BERNARDS klargestellt wurde, ergibt sich am übersichtlichsten aus der folgenden Gegenüberstellung, aus welcher auch die Verwechslung beider Gewebe durch ältere Autoren klar ersichtlich ist.

Zentripetales Holz (BERNARD)	Hydrostereiden, Transversales Hydrostereom (BERNARD)
Identisch mit:	Identisch mit:
Transfusionsgewebe (v. MOHL)	Transfusionsgewebe (v. MOHL)
punktierte verdickte Zellen (KARSTEN)	Quergestrecktes Parenchym (THOMAS)
veränderte Parenchymzellen (KARSTEN und THOMAS)	tissu de transfusion (BERTRAND
Querbalkentracheen, Tracheidensäume (DE BARY)	Tracheidensäume (DE BARY)
Querbalkenzellen (LAZARSKI)	accessory transfusion tissue (WORSDELL)
Transfusionsgewebe (MAHLERT)	Querparenchym (MAHLERT)
tissu de transfusion (VAN TIEGHEM)	tissu d'irrigation (VAN TIEGHEM)

Vgl. BERNARD in B. B. C. XVII, 1904, S. 241 ff.; s. auch Hydroidparenchym. Den gegenteiligen Standpunkt, daß das T. aus dem Blattparenchym entstehe, vertreten CARTER und TAKEDA (Ann. of Bot. Bd. 25, S. 975, Bd. 27, S. 359.) (*P.*)

transgressive Variabilität (s. DE VRIES, Mutations-Theorie), eine Variabilität, welche dazu führt, daß sich die Variationskurven nahe benachbarter Rassen, Linien etc., die in ihren »typischen« Vertretern deutlich voneinander geschieden sind, doch z. T. decken. Namentlich, wo es sich um »quantitative« Unterschiede handelt, kann man leicht eine »transgr. Variab.« konstatieren. Natürlich kann sie wieder sowohl phaeno- wie genotypisch bedingt sein (s. d.). Es ist ein Fortschritt speziell der letzten Jahre mendelistischer Arbeit, daß man einsehen gelernt hat, wie auch quantitative Merkmalsunterschiede durch das Zusammentreten mehrerer Gene bedingt werden und sich die scheinbar durch die Außenbedingungen zutage tretende Variabilität doch mendelistisch erklären läst. (*T.*)

transitorische Reizwirkungen: Unter den Reizvorgängen lassen sich nach PFEFFER (I, S. 15) zwei Typen, die transitorischen oder rückregulierenden und die stationären oder permanenten Reizreaktionen unterscheiden. Im ersten Falle (z. B. Reizbewegungen der Blätter von *Mimosa pudica*) kehrt das Organ nach vorübergehender Aktion durch selbstregulatorische Tätigkeit in die frühere Gleichgewichtslage zurück, während es im zweiten Falle gerade darauf abgesehen ist, in der Pflanze einen neuen, den veränderten Verhältnissen entsprechenden Gleichgewichtszustand herzustellen. Ein solcher wird u. a. durch eine heliotropische Krümmung geschaffen, nach deren Vollendung der Stengel in der gewonnenen Lage verharrt, so lange der Lichtreiz und die übrigen Verhältnisse unverändert bleiben. Zwischen beiden Typen gibt es übrigens Bindeglieder. (Vgl. auch formative Wirkungen.) (*L.*)

Translatoren (das Folgende nach SCHUMANN, in E. P. IV. 2, 1895, S. 197 ff.): Die Blüten der Asclepiadaceen besitzen gewisse Apparate, welche zur Übertragung des Pollens dienen und die SCHUMANN Translatoren nennt.

Sie sind nämlich einfach, oder in zwei vollkommen differente Teile gesondert worden: den Klemmkörper und die Arme (nach der älteren Terminologie: Corpusculum bzw. caudiculae.).

Die erstere Form finden wir bei den Periplocoideen. Es sind hornartige, löffelförmige Gebilde, die einen oberen breiten Teil (Schaufel, Paletta nach DELPINO)[1]), einen Stiel (Manico) und eine Klebscheibe (von DELPINO Griff, Spatola genannt) unterscheiden lassen.

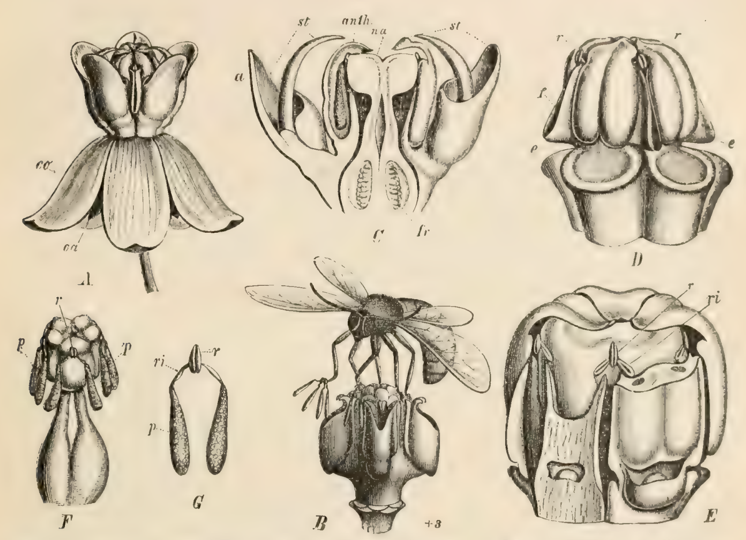


Fig. 352. *Asclepias cornuti:* *A* Blüte: *ca* Krone, *co* Kelch. — *B* das Gynostegium, von einer Wespe besucht, die an den Füßen mit Pollinien beladen ist. — *C* Blüte im Längsschnitt: *st* Staubblätter, *a* Corona. *anth* Anthere, *na* Narbenkopf, *fr* Fruchtknoten. — *D* Gynostegium nach Abtragung der Coronaschuppen: *f* Leitschienen, *e* Eingang in den Spalt zwischen denselben, *r* Klemmkörper. — *E* Androeceum in jugendlichem Zustande: *ri* Arme der Translatoren, die Coronaschuppen sind noch nicht ausgewachsen. — *F* Gynoeceum, der Narbenkopf ist beladen mit den Pollinien *p*, die von den Translatoren herabhängen. — *G* Translator mit Pollinien. (*B* nach SCHUMANN, sonst nach PAYER.)

Viel komplizierter ist der Befruchtungsvorgang bei den Cynanchoideen, wo wir die zweite Form der T. finden. Der wichtigste Körper ist hier der Klemmapparat, ein äußerst mannigfaltiges, meist dunkles, in der Regel schwarz gefärbtes Gebilde, an dem seitlich die Arme befestigt sind. Vgl. Fig. 352 und außer SCHUMANN, l. c. S. 202, 203, DELPINO, l. c., HILDEBRAND, B. Z., 1866, S. 376 und 1867, S. 265, oder LUDWIG, S. 497 ff. Ferner über Entstehung und Aufbau der T. CORRY, Trans. Lin. Soc. 2. ser. II, 1894, 176.

Transmissionszeit (TRÖNDLE) s. Reaktionszeit.

Transmutationstheorie = DARWINs Selektionslehre.

---

[1]) Siehe: Sugli apparecchi del. fecond. n. piante autocarpee, 1867, 6.

Transpiration. Unter Tr. im weiteren Sinne versteht man die Abgabe von Wasser aus unverletzten Pflanzenteilen. Im engeren Sinne pflegt man die Ausscheidung von Wasser in Gasform als Transp. von der Ausscheidung liquiden Wassers, der Guttation (A. BURGERSTEIN), zu unterscheiden, doch läßt sich in manchen Fällen keine scharfe Grenze ziehen. Während diese durch Vermittlung verschiedenartiger Hydathoden (s. d.) erfolgt, kann dampfförmiges Wasser teils durch die Ausführungsgänge des Durchlüftungssystems (Stomata, Lentizellen), teils durch das Hautgewebe (Epidermis incl. Trichome, Periderm) erfolgen, was naturgemäß eine entsprechende Permeabilität der Kutikula bzw. der kutinisierten oder verkorkten Schichten voraussetzt. Mit Bezug hierauf hat HÖHNEL (Wolny, Forschber. auf d. Geb. d. Agrikulturphysik, I, 1878) zwischen »kutikulärer« und »stomatärer« Tr. unterschieden. WIESNER (S. Ak. Wien 1887, Bd. 96.) hat für erstere den bezeichnenderen Namen epidermoidale Tr. eingeführt, während er letztere als interzellulare Tr. unterscheidet, da durch die Stomata der vom Mesophyll an die Interzellularen abgegebene Wasserdampf ausgeschieden wird, während die Wasserabgabe durch die Schließzellen selbst einen Teil der Verdunstung der Epidermis bildet. Nach BURGERSTEIN (Die Transpir. d. Pfl. Eine physiol. Monogr. Jena 1904) könnte man bei Periderm führenden Pflanzenteilen in entsprechender Weise zwischen peridermoidaler und lentizellarer Tr. unterscheiden.

VAN TIEGHEM (Bull. Soc. bot. France, 1886, t. 33) faßt den Begriff Tr. unter Berücksichtigung der Untersuchungen WIESNERS über die Umwandlung der vom Chlorophyll absorbierten Lichtstrahlen in Wärme, noch enger: er beschränkt ihn auf die Wasserabgabe der nicht chlorophyllgrünen Organe und unterscheidet daher neben der Tr., die bei allen Pfl. stets, im Lichte allerdings verstärkt vor sich geht, einen an die Gegenwart des Chlorophyll gebundenen nur im Lichte stattfindenden, weitaus intensiver verlaufenden Prozeß der Wasserdampfabgabe, den er als Chlorotranspiration oder Chlorovaporisation bezeichnet. Diese ist somit ebenso wie die CO_2-Assimilation eine spezifische »Function phytochlorophyllienne«, die Tr. s. str. hingegen eine »F. protoplasmique«. Auch HENSLOW (Journ. of the Linn. Soc., 22, 1886) unterscheidet zwischen einer Protoplasma- und einer Chlorophylltranspiration. Eine derartige im Einzelfalle vielleicht zweckentsprechende Unterscheidung läßt sich jedoch allgemein nicht aufrechterhalten, da neben dem Chlorophyll auch andere Zellpigmente durch Absorption von Licht- u. Wärmestrahlen die Transpirationsgröße beeinflussen. (Vgl. BURGERSTEINS Monographie, S. 2. Hier auch die ältere Terminologie. Siehe auch korrelative Tr.) (*L.*)

Transpirationsgewebe. Als T. bezeichnet man die der Förderung der Transpiration dienenden Durchlüftungsgewebe. Im dorsiventralen Laubblatte fungiert beispielsweise das Schwammparenchym als T. (*P.*)

Transpirationsöffnungen s. unter Lentizellen.

Transplantation nennt man jede Übertragung lebender Zellen oder lebenden Gewebematerials auf eine geeignete lebende Unterlage, mit welcher jenes bei positivem Ausfall des Versuchs verwächst. Autoplastische Tr. liegt vor, wenn die isolierten, »transplantierten« Stücke auf demselben Individuum, von dem sie genommen worden sind, zur Anheilung gebracht werden; bei homöoplastischer Tr. handelt es sich um Übertragungen von einem Individuum auf ein anderes der gleichen Spezies, bei heteroplastischer Tr.

um Übertragungen auf eine fremde Spezies. — Transplantationen liegen sämtlichen Okulier- und Pfropfverfahren (s. d.) zugrunde. (*Kst.*)

Transporthypothese (DARWIN) s. Pangene.

Transvektion (BRAND) s. Evektion.

Transversalachse, -bänder, -schnitt d. Bacillarien s. d.

Transversalblätter s. Medianblätter.

Transversale der Blüten s. d.

transversale Wandrichtungen s. Antikline.

transversales Hydrostereom (BERNARD) s. Transfusionsgewebe.

Transversalgeo-, phototropismus s. Geotropismus bzw. Phototropismus.

Transversalsepten der Bacillarien s. d.

transversalzygomorphe Blüten s. d.

Traube (Racemus): Ein Blütenstand mit gestreckter Hauptachse, die theoretisch unbegrenzt ist und an welcher sich Seitenblüten in meist akropetaler Folge entwickeln, ohne aus ihren Vorblättern sich weiter zu verzweigen (einfache Traube, vgl. »Monopodien«). Dieses Verhalten kann sich durch mehrere Sproßgenerationen wiederholen (zusammengesetzte Traube). Die Traube ist der Typus der monopodialen Blütenstände, der botrytischen Infloreszenzen; von ihr lassen sich durch Reduktion von Internodien die übrigen botrytischen Blütenstände: Dolde, Ähre und Köpfchen ableiten.

Trauben mit Terminalblüten, die in der Literatur erwähnt werden, fassen wir anders auf (vgl. Primanpleiochasien). Der Name »Traube« ist insofern ungünstig gewählt, als die Weintrauben gar nicht hierher gehören, sondern komplizierte Pleiochasien darstellen. (Aufriß vgl. Fig. 78, S. 136.) (*W.*)

Traubesche Zelle s. Osmose.

Traubenkörper = Zystolith.

Traubenwickel s. Botryo-Cymen.

traumatische Anisotropie s. d.

traumatische Reize = Wundreize, s. Traumatotaxis u. Traumatropismus.

Traumatotaxis, die zuerst von TANGL (1884) entdeckte Verlagerung des Zellkerns nach Verwundung (traumatrope Kernumlagerung). Kern und Plasma der einer Wunde benachbarten intakten Zellen lagern sich vorübergehend der der Verletzung zugekehrten Wand an. NĚMEC, welcher die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Reaktion untersuchte (D. Reizleitung u. reizl. Strukt., Jena 1901) unterscheidet eine primäre traum. Umlagerung, welche mit Vakuolisation d. Plasmas verknüpft ist und eine sekundäre trm. Umlg. ohne Vakuolisation. Nach G. RITTER (Z. f. B., III, 1911) ist die Plasmabeweg. die primäre Folge der Verwundung, wodurch der Kern passiv verlagert wird. Vgl. Traumatropismus. (*L.*)

traumatrope Umlagerung d. Zellkerns s. Traumatotaxis.

Traumatropismus: Infolge von Verletzungen veranlaßte tropistische Krümmungsbewegungen. Nach der Natur der Verletzung kann man zwischen mechanischen, thermischen, chemischen T. unterscheiden. Ein typischer T. tritt bei einseitigen Verletzungen der Wurzelspitze auf und äußert sich in

einer Wegkrümmung von der Reizursache (negativer T. = Darwinsche Krümmung nach WIESNER, Bewegungsvermögen 1881). S. PORODKO, B. D. B. G., Bd. 31, 1913; O. GÜNTHER, Diss. Berlin 1913. (*L.*)

Treiben, Treibverfahren s. Ruheperioden.

Treibfrüchte und Treibsamen werden eine Zeitlang von den Strömungen des Wassers umhergetrieben (nach KIRCHNER, S. 54).

Treiblaubfall s. Laubfall.

Treibsamen s. Treibfrüchte.

Trennungsgewebe = Trennungsschicht, s. Laubfall.

Trennungsphelloide s. Periderm.

Trennungsschicht s. Laubfall.

Treppengefäß, Treppentracheide. Unter T.-gefäße bzw. T.-tracheiden versteht man Gefäße bzw. Tracheiden mit einreihig oder mehrreihig dichtgedrängten, stark in die Breite gezogenen Hoftüpfeln, deren quer verlaufende Verdickungsgebiete in der Flächenansicht den Stufen einer Treppe gleichen. (*P.*)

triarch s. diarch.

Tribus s. Art.

Trichilium: Unter T. versteht v. JHERING das an der Basis des Blattstieles mancher *Cecropia*-Arten befindliche schildförmige Polster aus kurzen, steifen, braunen Haaren, zwischen denen die Müllerschen Körperchen hervorsprossen (s. diese). Vgl. v. JHERING in Englers Jahrb., 39. Bd., S. 694. (*P.*)

Trichiten-Theorie. A. MEYER (Unters. über die Stärkekörner 1895) hat näher ausgefuhrt, daß s. M. auch die Stärkekörner Sphaerokristall (s. d.) -Natur besitzen. Sie sollen aus feinen, radial angeordneten Kristallnadeln bestehen, die M. Trichite nennt. Vgl. darüber vor allem KÜSTER, Beiträge z. entwickl. mech. Anat. d. Pflanzen, I, 1913, S. 80ff. (*T.*)

Trichoblasten nennt ROSENVINGE die bei den Rhodomelaceen allgemein vorkommenden, meist reich verzweigten, Fadenbüschel bildenden Kurztriebe, die bald als »Blätter« bald als »Haare« aufgefaßt wurden. BERTHOLD hält sie für Lichtschutzorgane, ROSENVINGE f. Respirations- od. Absorptionsorgane. (SVEDELIUS in E. P. Nachtr. I, 2, 240.) (*K.*)

Trichogyne: 1. d. Ascomyceten s. Befruchtungstypen d. Pilze; 2. d. Flechten s. Karpogon ders.; 3. d. Rhodophyceen s. Karpogon ders.

Trichome s. Haare.

Trichome (der Schizophyceen) nennt man die oft haarartigen Fäden dieser Algen; s. auch Cyanophyceenzelle. (*K.*)

Trichomhydathoden s. Hydathoden.

Trichosporangien s. unilokuläre Sporangien.

Trichothallie, trichothallisches Wachstum nennt JANCZEWSKI (Mém. Soc. nat. Sc. Cherbourg, XIX, 1875) die Erscheinung, daß bei gewissen Phaeophyceen (*Cutleria*, *Sporochnus*, *Desmarestia*) der aus festem Gewebe bestehende Sproß in ein Büschel unter sich freier Gliederfäden oder eine Zellreihe endigt; an der Grenze zwischen diesen beiden findet sich der interkalare nach oben und unten neue Elemente abgliedernde Vegetationspunkt. (*Sv.*)

Trichozysten (d. Flagellaten) treten besonders bei *Gonyostomum* auf. Sie stellen gleichmäßig an der Peripherie der Zelle verteilte, stark lichtbrechende, radiär gerichtete Stäbchen dar, welche die Hautschicht etwas emporheben, so

daß sie schwach warzig erscheint. Die Bedeutung derselben ist nicht bekannt; manche glauben, daß sie den Nesselzellen der Coelenteraten analoge Bildungen sind (nach L., S. 262). (*K.*)

Trichterapparat. Nach RIKLI sind bei der Cyperacee *Androtrichum polycephalum* die unter den Spaltöffnungen gelegenen Zellen verdickt, chlorophyllos und bilden, sich nach innen auskeilend, in ihrer Gesamtheit einen Trichter. Einzelne Zellen dieses Tr., wie RIKLI diese Bildung nennt, lassen kleine Interzellularen zwischeneinander frei, durch welche die Luft zum Assimilationsgewebe gelangt. Vgl. RIKLI, J. w. B., Bd. 27, S. 501. (*P.*)

Trichterkörper s. unter Bacillarien.

Trichtersporangium bei *Trentepohlia* s. Stielsporangium.

Trichterzellen. In den Blättern mancher Schattenpflanzen (*Oxalis acetosella*, Schattenblätter der Buche, Farnkräuter) werden die Palisaden durch trichterförmige Assimilationszellen vertreten, welche mit ihrem verbreiteten oberen Ende an die Innenwände der Epidermis grenzen. Die Bedeutung dieser sog. T. wird von einigen Autoren (NOLL, STAHL) in der günstigen Ausnützung der Beleuchtungsverhältnisse erblickt, insofern als bei dieser Zellform die Chloroplasten eine zwischen der ungünstigen Profil- und Flächenstellung intermediäre Lage einnehmen. RYWOSCH dagegen meint, daß dieselben infolge der durch ihre Form bedingten Schaffung von Lufträumen der Durchlüftung dienen. Vgl. RYWOSCH in Z. f. B., 1912, S. 265ff. (*P.*)

Triebpflanze (KRAUSE, ex KIRCHNER, S. 54): Dauerpflanze, bei der die oberirdischen Langtriebe fehlen oder nur von kurzer Dauer sind.

Triebwurzeln nennt FRANK I, S. 307, die stärkeren, in die Länge wachsenden Wurzeln, die die Ausbreitung des Wurzelsystems im Boden besorgen.

Trift kann man die baumlose Formation nennen, welche durch locker stehende, etwas xerotische Stauden oder Halbsträucher beherrscht wird. Die Trift wärmerer Gebiete unterscheidet sich von der typischen Steppe durch Zurücktreten des Graswuchses, verbindet sich aber mit ihr durch zahlreiche Übergänge. In kälteren Lagen, in den höheren Gebirgsstufen tritt die alpine Trift an die Stelle der Matte, wenn das Medium, sei es allgemein klimatisch, sei es durch örtliche Umstände ungünstiger wird. Dort erleiden die vegetativen Organe bedeutende Einschränkung, während die generativen zunächst weniger verändert werden. Auch in den arktischen und subantarktischen Gebieten gewinnt die Trift bei klimatisch oder edaphisch ungünstiger Lage oft beträchtliche Ausdehnung. Die psychrophilen (alpinen und arktischen) Triften nennt WARMING »Fjeldmarker« (Fell-Fields, Oecology S. 248). (*D.*)

Trihybriden = Tripelhybriden.

Trikotylen s. Kotylvarianten.

trimere Blüten s. Blüte.

Trimonoezie (ERRERA et GEVAERT, ex KIRCHNER, S. 54): Vorkommen von zwitterigen, männlichen und weiblichen Blüten auf demselben Pflanzenindividuum, z. B. bei *Saponaria ocymoides*.

trimorphe Heterostylie, Trimorphismus s. Heterostylie.

trimorphe Früchte s. Heterokarpie.

Trioezie, trioezische Polygamie s. Polygamie.

trioezisch-androgyn (LOEW, ex KIRCHNER, S. 54) sind Pflanzen mit eingeschlechtigen Blüten, die auf dreierlei Stöcken verteilt sind, so daß männliche, weibliche und monoezische Exemplare vorkommen.

Trioekotrimorphie = Heterotristylie, s. Heterostylie.

Triplefusion der englischen Autoren s. doppelte Befruchtung.

triploid s. unter Chromosomen.

triplokaulisch s. Sproßfolge.

Trochiscia-Stadium von Pleurococcus: Nach CHODAT (vgl. O. I, S. 238) kommt es bei *Pleurococcus* gelegentlich zur Bildung von Stachelkugeln, die als Akineten zu deuten wären (sogen. »Trochiscia-Stadium«). (*K.*)

Trockenfäule s. Fäule.

Trockenfrüchte s. Fruchtformen.

Trockengewicht s. Frischgewicht.

Trockenpflanzen = Xerophyten, s. d.

Trockensubstanz s. Frischgewicht.

Trockentorf s. Humusböden.

Trophien. Unter diesem Begriff faßt WIESNER (B.D.B.G., 1895, S.481) die Fälle der durch die Lage im weitesten Sinne (d. h. durch die Lage zur Abstammungsachse od. zum Horizont) bedingten ungleichmäßigen Förderung der Gewebe (Holz, Rinde) oder Organe (Knospe, Sprosse) zusammen. W. unterscheidet (z. erstenmal in Biologie, Wien 1889, S. 29) zwischen Epitrophie, der Förderung d. Gewebe od. Organe auf d. morpholog. Oberseite und Hypotrophie, der entsprechenden Förderung auf der Gegenseite[1]). Eine Förderung eines Sprosses auf den Flanken wird als Amphitrophie bezeichnet. Diese Fälle ungleicher Förderung werden als Heterotrophie der Erscheinung allseits gleicher Entwicklung oder Isotrophie gegenübergestellt.

Die Tr. sind z. T. paratonisch, d. h. auf die Wirkung äußerer Faktoren zurückführbar; sie werden dann näher präzisiert als Phototrophie, Photoepi(hypo-)trophie, posit., negat. Geotr. usw. Sie können auch durch innere Faktoren bedingt sein (spontan, autonom) und werden dann charakterisiert durch Bezeichnung der Lage zur Mutterachse: Exotrophie und Endotr., je nachdem die Förderung auf der der Mutterachse abgewendeten oder zugekehrten Seite auftritt. Unter diesen Begriff der Heterotr. fällt auch die Anisophyllie (s. d.).

CZAPEK (J. wiss. B., 1898, S. 288) u. PFEFFER (Phys., II, S. 84) schränken den Begriff T. auf die Fälle ungleicher Gewebeförderung (exzentr. Dickenwachstum) ein und gebrauchen zur Bezeichnung ungleicher Organförderung (dorsiventrale Produktionstätigkeit [PFEFFER]) im Anschluß an WEISSE den Begriff Auxesis (B. D. B. G., 1895, S. 385) und unterscheiden dementsprechend zwischen Geo-, Photo-, Hydroauxesis. MASSART (Biol. C., XXII, 1902, S. 69) nennt die Veränderung des Dickenwachstums Pachynose. — Über Exotr. vgl. BOSHART, Flora, 1911, S. 91. S. auch Kamptotrophismus.

Auf ihrem Einfluß beruhen gewisse Anisophylliephaenomene; sie beherrschen auch die Verzweigungsverhältnisse der Holzgewächse (phototro-

[1]) SCHIMPER (1854) bezeichnete d. exzentrische Dickenwachst. d. Äste mit Epi- bzw. Hyponastie (s. d.).

phische Verzweigung. S. Zentralbl. f. d. ges. Forstw. 1897). So ruft das Licht bei gewissen Weiden eine epitrophe, bei *Populus pyramidalis*, wo die an den aufstrebenden Zweigen vorhandenen Knospen nur soweit sie dem Vorderlichte ausgesetzt sind, zur Entwicklung kommen, eine hypotrophe Verzweigung hervor. (*L.*)

trophisch = mit der Ernährung im Zusammenhange stehend.

trophische Anpassung = funktionelle A., s. Anpassung.

trophische Stoffe s. Baustoffe.

Trophochromatin s. Zellkern.

Trophonukleus s. Autogamie der Flagellaten.

Trophophyll s. Sporangien der Pteridophyten.

Trophoplasma s. Zytoplasma.

Trophoplasten (MEYER) s. Plastiden.

Trophosom, Trophosporosom s. Perikaulom.

Trophotaxis, Trophotropismus: Durch Nährstoffe ausgelöste taktische Bewegungen, bzw. tropistische Krümmungen. Vgl. STAHL, B. Z., 1884, S. 165; PFEFFER II, S. 581 u. 805.

tropisches Florenreich s. Florenreiche.

Tropismus. Als T. faßt man gewöhnlich im Anschlusse an PFEFFER (II, S. 83) die durch einseitige Reize (Orientierungsreize) veranlaßten Krümmungsbewegungen zusammen, die zur Gewinnung einer gegenüber der Angriffsrichtung des Reizes bestimmt orientierten Gleichgewichtslage führen. Sie unterscheiden sich dadurch von den Nastieen (PFEFFER), d. h. jenen Krümmungen, welche durch nicht orientierte, diffuse Reize veranlaßt werden; die Richtung der Krümmung sowie die hierdurch gewonnene Gleichgewichtslage ist durch die physiologische Dorsiventralität des sich krümmenden Organs bestimmt, während die Reizursache selbst eigentlich nicht orientierend wirkt.

Der Begriff Tr. wird jedoch von anderen Autoren in verschiedenem Umfange gebraucht. CZAPEK (J. w. B., Bd. 32, S. 286) subsumiert auch die Nastieen unter die Tropismen, während WIESNER (Bewegungsvermögen, 1881 u. a. O.) den Begriff ausschließlich auf die durch Wachstum vermittelten Orientierungsbewegungen einschränkt.

Krümmt sich ein Organ zur Reizursache hin (zum Tropistikum oder in die Richtung der Potentialzunahme), so nennt man es positiv tropistisch (oder tropisch), wird die entgegengesetzte Richtung eingeschlagen, so spricht man von negativem Tropismus. Der erstere Fall wird auch als Prostropism. (DARWIN, Bewegungsverm., 1881, S. 356) = Anatropism., der letztere als Apotropism. (ROTHERT, Beitr. z. Biol., Bd. VII, 1894) = Katatropism. bezeichnet.

Je nachdem in der Gleichgewichtslage die Hauptachse des reagierenden Organismus oder Organs parallel oder senkrecht bzw. schief zur Angriffsrichtung des Reizes steht, unterscheidet man mit PFEFFER zwischen Parallelotr. (longitudinalem Tr. oder Orthotropism.) und Plagiotr. (FRANK, D. nat. wagr. Richtg. v. Pfltl. 1870) oder transversalem Tr. (= Diatropism. [DARWIN]). Zur näheren Charakterisierung der Reizlage wurden besondere Termini eingeführt. Um die Querstellung besonders hervorzuheben, spricht

Noll (Heterog. Indukt., 1892, S. 33 Anm.) von Homalotropismus (= Diatrop. s. str.). Für die Profilstellung ist der Ausdruck Paratropismus (Darwin) in Gebrauch; steht die Hauptachse schräg zur Reizrichtung, so kann man von Klinotropism. (Pfeffer) sprechen. Je nachdem sich das Organ schräg nach oben oder nach unten einstellt, unterscheidet Pfeffer des näheren zwischen positivem und negativem Klinotropism. (= Ana- bzw. Kataklinotropism.).

Zur Bezeichnung des jeweiligen Reizanlasses werden entsprechende Zusammensetzungen gewählt, wie z. B. Geo-, Photo-, Osmo-, Rheotropism. usw. (s. unter diesen speziellen Begriffen).

Obgleich mit dem Begriff Trop. im Sinne Pfeffers über die jeweilige Bewegungsmechanik nichts ausgesagt wird, er somit auf alle Arten von Bewegungen angewandt werden kann, pflegt man aus Zweckmäßigkeitsgründen die Orientierungsbewegungen frei beweglicher Organismen als Taxien (taktische Bewegungen) zusammenzufassen; der Unterschied gegenüber den Tropismen liegt also nur in der spezifischen Art der motorischen Betätigung. (*L.*)

tropistische Bewegungen s. Tropismus.

tropophil, Adjektiv zu Tropophyt, s. dieses. (*D.*)

Tropophyten nennt Schimper (Pflanzengeographie, S. 5) die Pflanzen, welche in einem stärker periodischen Klima leben, »deren Existenzbedingungen, je nach der Jahreszeit, diejenigen von Hygrophyten oder von Xerophyten sind«. Ihre Rhythmik wird durch die äußeren Faktoren stark beeinflußt, viele z. B. werfen ihre Assimilationsorgane bei Eintritt der ungünstigen Jahreszeit ab, und schränken alle ihre Funktionen so lange ein, bis der gegenteilige Wechsel sie wieder lebhafter in Gang setzt.

Begriff und Name sind nicht mit Unrecht bemängelt worden und empfehlen sich einstweilen nicht zu allgemeinem Gebrauche. (*D.*)

Trumpet-Hyphae s. Hyphen der Algen.

Truncus = Strunk, Stiel s. Karposoma.

Tryma s. Polykarpium.

Tuber = Knolle, s. Zwiebel.

Tubularstele s. Stele.

tubuläre Deperulation s. Deperulation.

Tubulus d. Perithecien s. Ascus.

Tubus = Kelchröhre, s. Calyx.

Tüpfel. Der Erleichterung des diosmotischen Stoffverkehres von Zelle zu Zelle dienen scharf umschriebene, verdünnt bleibende Stellen der Zellwand, welche in der Flächenansicht entweder rundlichen oder spaltförmigen Umriß zeigen (Fig. 353). Dieselben korrespondieren ihrer Funktion entsprechend stets an den Wänden benachbarter Zellen. Der auf diese Weise durch die verdickten Partien der Zellwand gebildete Kanal wird als Tüpfelkanal, die verdünnte Membran, welche die den beiden Zellanteilen entsprechenden Tüpfelkanäle trennt, als Schließhaut bezeichnet. Der Schließhaut liegt die den Tüpfelkanal auskleidende Hautschicht des Protoplasten an. T. von dem eben beschriebenen Bau, d. h. T. mit in seiner ganzen Ausdehnung gleich weitem Tüpfelkanal werden als einfache T. bezeichnet.

Von diesen einfachen T. unterscheiden sich die sog. Hoftüpfel oder behöften Tüpfel dadurch, daß sich der Tüpfelkanal gegen die Schließhaut zu sehr stark erweitert, und da die Tüpfel zweier benachbarter Gefäße oder Tracheiden miteinander korrespondieren, so kommt auf diese Weise ein linsenförmiger Tüpfelraum zustande, der durch die Schließhaut in zwei Hälften geteilt wird. Diese ist nicht in ihrer ganzen Ausdehnung von gleicher Zartheit. Ein mittlerer, scheibenförmiger Teil von etwas größerem Durchmesser als die Weite der Tüpfelmündung ist mehr oder weniger verdickt und wird als Torus bezeichnet. Der den Torus umsäumende, überaus zarte Rand wird Margo genannt. In der Flächenansicht zeigen die Hoftüpfel mancherlei Verschiedenheiten, die durch die wechselnde Gestalt des Hofes und des Tüpfelkanals bedingt werden. Der Umriß beider Teile kann kreisrund, elliptisch oder schmal spaltenförmig sein, und da sich in dieser Hinsicht der Hof und die Außenmündung des Tüpfelkanals sehr häufig verschieden verhalten, so kommen die mannigfachsten Kombinationen zustande. Bezüglich ihrer Funktion wird angenommen, daß sie als Klappenventile fungieren. Über Ausbildung der T. in Früh- und Spätholz vgl. Fig. 353 *A*.

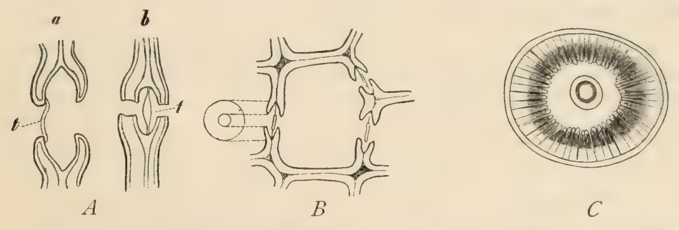


Fig. 353. Bau der Hoftüpfel von *Pinus silvestris: A* tangential durchschnittene Hoftüpfel; *a* aus lufttrockenem Sommerholz, *b* aus Herbstholz; *t* Torus (750/1). — *B* Querschnitt durch eine Tracheide; an den radialen Wandungen die Hoftüpfel (400/1). — *C* Hoftüpfel in der Aufsicht, die radiale Streifung des dünnen Randes der Schließhaut zeigend (1000/1). (*A* und *C* nach Russow, *B* nach Strasburger.)

Bisher war bloß von typischen, nämlich zweiseitigen Hoftüpfeln die Rede, wie sie zwischen benachbarten Gefäßen oder Tracheiden sich ausbilden. Wenn dagegen ein tracheales, wasserleitendes Element an eine parenchymatische Zelle grenzt, die plastische Baustoffe leitet oder speichert, so kommen bloß einseitige Hoftüpfel oder einseitig behöfte T. zustande, weil nur die Tüpfel der dem trachealen Element zugehörigen Wandpartie behöft sind. Die Schließhäute dieser Tüpfel besitzen niemals einen Torus; sie bleiben gänzlich unverdickt und wölben sich infolge des Turgors der angrenzenden Zellen gegen die Hofwände vor. (*P.*)

Tüpfelgefäße s. Gefäße.

Tüpfelkanal, -raum s. Tüpfel.

Tundra bedeutet im pflanzengeographischen Sinne die Gesamtheit der gehölzlosen Bestände des hohen Nordens auf vertorftem Boden, die wenn feuchter von Moosen, wenn trockener von Flechten beherrscht werden. Finden sich mehr Phanerogamen ein, so gehen sie in die arktische Trift über. (*D.*)

Turgeszenz s. Turgor.

Turgeszenzbewegungen, Lageveränderungen eines Organs infolge von Änderungen des Turgeszenzgrades. (*L.*)

Turgonastie s. Hydronastie.

Turgor, Turgorkraft und verwandte Begriffe wurden und werden von den einzelnen Autoren in verschiedenem Sinne angewendet. Die nachstehenden Definitionen sind den Arbeiten LEPESCHKINs (B. D. B. G., XXVIa, 1908) entnommen, die sich hauptsächlich an PFEFFER (Z. Kenntn. d. Plasmahaut usw., 1890) anschließen.

Turgor oder Turgeszenz, die Erscheinung der Zellen- bzw. Gewebestraffheit, veranlaßt durch den inneren Zelldruck.

Turgordruck (= Turgorkraft, auch Turgorspannung mancher Aut.), der »gesamte vom Zellinhalt auf die Zellwände ausgeübte Druck« (zweckmäßig in Atmosphären ausgedrückt).

Turgordehnung, »die elastische relative Verlängerung der Zellwand in irgendeiner Richtung, veranlaßt durch den Turgordruck«. (Ist L die Zellwandlänge beim Druck P, Lo die Länge nach dem Aufhören des Turgordruckes, dann ist die Turgordehnung $\frac{L - Lo}{Lo}$.)

Bei konstanter Dicke und Elastizität der Membran läßt sich somit die Turgordehnung aus dem Turgordruck berechnen und umgekehrt. Fehlt der Turgordruck oder die Turgordehnung, so tritt auch keine Turgeszenz zutage.

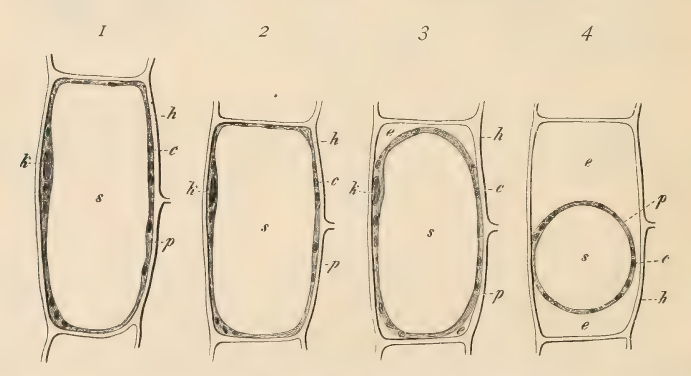


Fig. 354. Zellen in verschiedenem Zustande der Plasmolyse: *1* frische, halberwachsene Zelle, *2* in 4%iger Salpeterlösung, *3* in 6%iger, *4* in 10%iger. *h* Zellhaut, *p* protoplasmatischer, Wandbelag, *k* Kern, *c* Chlorophyllkörner, *s* Zellsaft, *e* eingedrungene Salzlösung. (Nach DE VRIES.)

Häufig wird Turgor im gleichen Sinne wie Turgordruck gebraucht und (ungerechtfertigterweise) dem osmotischen Innendruck der Zelle gleich gesetzt, der tatsächlich nur eine Komponente des Binnendruckes (= intrazellularen Druckes) liefert. Dieser resultiert nämlich aus wenigstens drei Kräften: 1. dem osmot. Druck, 2. dem Zentraldruck, bedingt durch die

Kohäsionskräfte des Plasmas, 3. dem Quellungsdruck, der aber nur in jungen plasmareichen Zellen eine nicht zu vernachlässigende Größe darstellt. Über die Berechnung der Größen vgl. LEPESCHKIN, l. c.; s. auch TRÖNDLE, J. w. B., Bd. 48, 1910 sowie H. FITTING, ebenda, Bd. 56, 1915.

Unter Turgorregulation versteht man die Fähigkeit der Pflanzenzelle, den Turgordruck in Anpassung an die Umgebung zweckmäßig zu verändern (PRINGSHEIM, J. w. B., Bd. 43, 1906).

Wird einer turgeszenten Zelle irgendwie Wasser entzogen, dann vermindert sich natürlich der Innendruck, die elastisch gespannte Membran (deren Dehnung bis zu 10 und 20 % betragen kann) zieht sich zusammen, die Zelle wird kürzer und schmäler und verliert dabei ihre Festigkeit und Elastizität; sie wird weich und schlaff. Dieser Zustand tritt unter natürlichen Verhältnissen ein, wenn eine krautige Pflanze durch Verdunstung mehr Wasser verliert, als ihr ersetzt werden kann (welken).

Ein Wasserentzug erfolgt jedoch auch dann, wenn eine Zelle von einer hypertonischen (s. Osmose) Salzlösung umspült wird. Ist die Plasmahaut für das Lösungsmittel impermeabel, so kontrahiert sich der Protoplast und löst sich allmählich nach Aufhebung des Turgors von der Zellwand ab (Fig. 354). Diese Erscheinung der Plasmolyse (DE VRIES, J. w. B., Bd. 14, 1884) kann durch Zusatz von Wasser (oder allgemein einer hypotonischen Lösung) wieder rückgängig gemacht werden (Deplasmolyse). Eine Konzentration der Außenlösung, bei welcher sich der Protoplast eben abzuheben beginnt, ist somit annähernd isotonisch (hypisotonisch) mit dem Zellsafte. Über die Bestimmung des Turgordruckes mit Hilfe der plasmolytischen Methode, welche auf den grundlegenden Untersuchungen von DE VRIES und PFEFFER beruht, s. insbes. HÖBER, l. c. Vgl. Osmose. (*L.*)

Turgorregulation. Störungen des Turgordruckes infolge der unvermeidlichen Schwankungen der Lebensbedingungen (wie durch Änderung der Beleuchtung od. Temp. od. des osmot. Druckes des Substrates) werden durch Regulationsvorgänge wieder ausgeglichen. So kann ein in hypotonischer Lösung auftretender Überdruck in der Zelle durch Ausfällung von osmot. unwirksamen Kalziumoxalat herabgesetzt werden. In gleicher Weise wie die Verminderung der osmot. Spannung, die Katatonose (ERRERA), kann die Zelle ihren osmot. Druck regulativ durch Produktion osm. wirkender Substanz erhöhen (Anatonose). Die Turgoranpassung kann aber auch noch in anderer Weise erzielt werden. (HÖBER, l. c., S. 70.) (*L.*)

Turionen, auch Hibernakeln oder Winterknospen genannt, sind besonders bei Wasserpflanzen vorkommende Knospenbildungen, die sich vor den Knospen der Landpflanzen dadurch auszeichnen, daß sie sich vollständig von der Mutterpflanze loslösen und fest geformte Gebilde von kugeliger, eiförmiger oder zylindrischer Gestalt darstellen. Die Turionen selbst setzen sich zusammen aus einem minimalen Achsenteil und ansitzenden Knospenblättern, die in besonderer Weise metamorphosiert sind. Mit Rücksicht auf den morphologischen Aufbau hat H. GLÜCK (l. c., Volum II, S. 83—188) die T. folgendermaßen gruppiert:

1. Die Knospenblätter entsprechen einer stark reduzierten Laubblattspreite; so bei *Elodea canadensis* und *Stratiotes aloides*.

2. Die Knospenblätter entsprechen dem Blattstiel oder der basalen Blattscheide, während die Spreite bis auf ein Rudiment oder ganz reduziert ist. So bei *Aldrovandia vesiculosa* und *Caldesia parnassifolia*.

3. Die Knospenblätter entsprechen einer axillären Stipel, während die zugehörige Blattspreite einer rudimentären Laubblattspreite äquivalent ist; so bei *Potamogeton*-Arten, *P. obtusifolius*, *compressus*, *acutifolius*, *mucronatus*, *pusillus*, *trichoides* und *crispus*.

4. Die Knospenblätter entsprechen einer axillären Stipel, deren Spreite gänzlich verschwunden ist; so bei *Potamogeton rufescens* und *fluitans*.

5. Die Knospenblätter entsprechen den paarigen Stipeln der Laubblätter, deren zugehörige Spreite bis auf ein Rudiment verschwunden ist; so bei *Hydrocharis morsus ranae*.

Die T.bildung geht normalerweise im Herbst vor sich und wird meist durch einige Übergangsblätter eingeleitet. Die Ursache der T.bildung ist zunächst die niedere Temperatur, die der Herbst mit sich bringt; es handelt sich da also um einen auf die Blattentwicklung ausgeübten Hemmungsprozeß; es können aber auch viele andere Faktoren, die die Vegetation ungünstig beeinflussen, wie Mangel an Wasser, Mangel an Nahrungsstoffen usw. die T.bildung veranlassen. Als allgemeine Regel gilt da: Ungünstige Existenzbedingungen beschleunigen die T.bildung, günstige dagegen (hohe Temperatur, genügende Licht- und Wasserzufuhr) hemmen dieselbe.

Die T. machen normalerweise eine winterliche Ruheperiode durch, welche am vorteilhaftesten unter Wasser zurückgelegt wird.

Die Auskeimung erfolgt normaler Weise im Frühling; dabei streckt sich die Achse der T. (recht beträchtlich z. B. bei *Myriophyllum verticillatum*). Die Knospenblätter lockern sich, entfernen sich voneinander und können dabei oft noch eine kleine sekundäre Streckung erfahren; sodann bilden sich oft mehrere Übergangsblätter und dann die typischen Laubblätter.

Die biologische Funktion der T. besteht darin, die Pflanze zu überwintern und zu vermehren. Es ist das um so wichtiger, als viele Wasserpflanzen entweder nie oder nur sehr schwer zur Fruktifikation gelangen (z. B. *Hydrilla verticillata Utricularia ochroleuca*, *neglecta* u. a.), häufig auch infolge zweihäusiger Blüten nur in einem Geschlecht an einem Standort da sind und somit in ihrer Fortexistenz an die T. gebunden sind (z. B. *Stratiotes aloides*, *Hydrocharis morsus ranae*, *Elodea canadensis*). (*G.*)

Tussock-Formation. In höheren südlichen Breiten (Neuseeland, Falkland Inseln) bilden hochwüchsige Gramineen (z. B. *Poa*-Arten) »Tussock«, große Bestände auf nassem Torfboden, zu denen es in Europa kaum Parallelen gibt. (*D.*)

typische Kernteilung s. Kernteilung.

Typus, ein Wort, das nach JOHANNSEN 1909, S. 665ff. in recht verschiedener Weise gebraucht wird und leider oft in solcher Weise, daß Verwirrung entsteht. Festzuhalten ist nach J. daran, daß das Wort T. immer nur »ein Maß einer Beschaffenheit« bedeutet und nichts etwa »mit dem Begriff ‚Verwandtschaft' im genealogischen Sinne zu tun« hat.

Bei den Forschern, die über Variabilität (s. d.) in Populationen arbeiten, bedeutet T. dasjenige Maß einer Beschaffenheit (oder diejenige Intensität einer Eigenschaft), aus welcher die zum betreffenden, einheitlich aufgefaßten Bestande gehörigen Individuen variieren, derart, daß er dieser Beschaffenheit nach, rein zahlenmäßig gesehen, die Mitte oder das Zentrum der Abweichungen ist. Vgl. auch unter Biotypus, resp. Phaenotypus, um diejenige

Auffassung des Begriffs T. zu erfahren, die unter der exakten Vererbungslehre zustande gekommen ist.

In der Praxis benutzt man (JOHANNSEN l. c. S. 311) »gewöhnlich das Wort T. für den Inbegriff aller Kennzeichen, wodurch eine Rasse, eine Sorte, ein ‚Stamm' bestimmt ist«. Aber diese Bestimmung geschieht nach äußeren oberflächlichen Eindrücken und man weiß meist nicht, ob genotypische Verschiedenheiten dabei bestehen oder nicht. (*T.*)

U.

Ubiquisten (THURMANN, Essai de phytostatique, Bern, 1849) Pflanzen, die auf allen Böden auftreten können. (*L.*)

überbrückende Arten s. Bridgeing spezies.

Überführungszeit (= Transmissionszeit) s. Reaktionszeit.

Übergangsblätter. Überall da, wo an ein und derselben Sproßachse zweierlei Blattgenerationen vorhanden sind, nennt man die zwischen denselben befindlichen Blätter, welche von der einen zur anderen Region hinleiten, Übergangsblätter. (*G.*)

Übergangsform s. Jugendform.

Übergangsmoor (= Zwischenmoor) s. Flachmoor.

Übergangszellen s. Gefäßbündelendigungen.

Überkrümmungen. Bei tropistischen Wachstumsbewegungen beobachtet man namentlich bei größerer Ausdehnung der Wachstumszone, daß das reagierende Organ nicht sofort in die Gleichgewichtslage einrückt, sondern sich mehr oder minder darüber hinausbewegt, um hierauf — oft erst nach mehrfachen Oszillationen — die neue Orientierung anzunehmen. Solche Überkrümmungen treten bei geotr. oder heliotr. Bewegungen der Keimstengel ganz allgemein auf. (Vgl. PRINGSHEIM, Reizbew. d. Pfl., Berl. 1912.) (*L.*)

Überliegen ist der forsttechnische Ausdruck für die Erscheinung, daß gewisse Samen, ohne daß ein Quellungshindernis vorläge, doch längere Zeit, oft jahrelang nicht keimen (*Pinus cembra*, Esche, Ahornarten); für den Keimverzug müssen somit innere Ursachen maßgebend sein. (*L.*)

Überpflanzen = Epiphyten.

überproduzierte Bewegungen. Nach JENNINGS (»Das Verhalten niederer Organism., 1910, S. 475«) ruft ein Reiz nicht direkt eine einzelne, einfache Bewegung (Reflexbewegung) hervor, es folgen der Reizung vielmehr viele und verschiedene Bewegungen, aus denen die erfolgreiche dadurch gewählt wird, daß sie ein Aufhören der Reizung herbeiführt. Der Organismus wählt aus einer Überproduktion von Bewegungen aus. Er »probiert« verschiedene Bewegungen (Probierbewegungen), die ihn unter verschiedene Bedingungen bringen, bis er einen Zustand erreicht hat, der ihn von der Reizung befreit, worauf die »Reaktionsbewegung« aufhört bzw. der Organism. die »gewöhnliche Vorwärtsbewegung« natürlich in einer neuen Richtung aufnimmt. (*L.*)

Überschwemmungsblätter (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 54): Kurzgestielte oder sitzende, schmale oder rundliche Luftblätter, die sich nach ihrer Struktur leicht einer submersen Lebensweise anpassen können.

Übertragung als Beisp. für einen Fall »falscher Vererbung« s. unter Vererbung. (*T.*)

Überwallung. Wird ein zu normalem Dickenwachstum befähigter holziger Stamm (oder eine Wurzel) durch eine bis zum Holzkörper reichende Wunde beschädigt, so stellt sich an den Wundrändern eine kambiale Wucherung ein, die allmählich die ganze Wundfläche bedecken, überwallen kann. Im Kallusgewebe differenziert sich ein Kambium, welches den Anschluß an den restierenden Kambiummantel findet und die Neubildung von Holz und Rinde veranlaßt. (*L.*)

Uferflora. H. GLÜCK hat die Bezeichnung U. angewendet für diejenige Pflanzengenossenschaft, die sich innerhalb des Überschwemmungsgebietes von Teichen und Flüssen befindet. Alle Repräsentanten der Uferflora besitzen eine amphibische Lebensweise und sind durch großen Polymorphismus ausgezeichnet.

Innerhalb der Uferflora unterscheidet GLÜCK wieder verschiedene Zonen: eine äußere, die mehr der atmosphärischen Luft angepaßt ist, und eine innere, die mehr dem Wasser angepaßt ist. Die äußere Zone enthält Formen, die, wenn sie unter Wasser geraten, eine Reduktion aller Teile, besonders der Verzweigung und Blattgröße erkennen lassen; so bei *Lysimachia vulgaris*, *L. thyrsiflora*, *Rumex Hydrolapathum*, *Illecebrun*, *Glaux*, *Caltha palustris* usw. Die innere Zone aber zeigt, wenn ihre Vertreter ins Wasser gelangen, eine Vergrößerung von Sprossen und Blättern. Bei solchen Pflanzen, die heteroblastisch sind, sind es in der Regel die Primärblätter, die sich in vorzüglicher Weise dem Wasserleben anpassen, bei Umbelliferen wie *Oenanthe*-Arten, bei Alismaceen wie *Sagittaria*, *Echinodorus*, *Elisma* usw. S. ferner unter Seeflora. (*G.*)

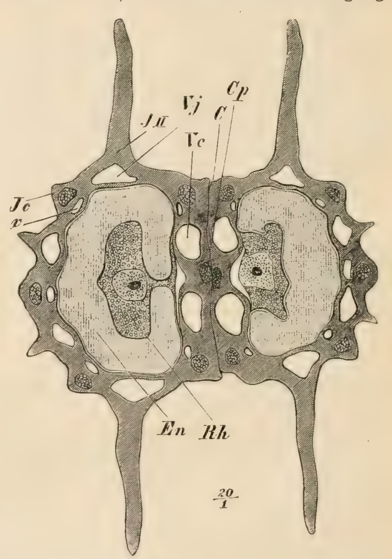


Fig. 355. *Elaeoselinum asclepium:* eine fast reife Frucht im Querschnitt: *C* Fugenfläche (Commissura), *Cp* Carpophorum, *En* Endosperm, *Jc* carinale Hauptrippen, *JII* Nebenrippen, *Rh* Raphe, *v* Vittae extraordinariae unter den Ölstriemen der Hauptrippen liegend, *Vc* Ölstriemen an der Commissur, *Vj* Ölstriemen unter den Nebenrippen. (Nach DRUDE.)

Uhrfederranker s. Rankenpflanzen.

Ultrafiltration s. Kolloid.

Ultramaximum s. Kardinalpunkte.

Ultramikrobien s. Mikrobien.

Ultramikronen: die kleinen mit dem Ultramikroskop sichtbar werdenden »Teilchen«, in die der Protoplast sich auflöst. Ihre Größe scheint nach GAIDUKOV (B. D. B. G., 1906) zwischen 5 und 200 $\mu\mu$ zu liegen. Sind die Teilchen kleiner als 5 $\mu\mu$, so erscheinen die betr. Zellteile »optisch leer«. (*T.*)

Umbelliferenfrüchte: Bei deren Beschreibung wendet man, nach DRUDE, in E. P., III. 8, S. 92, folgende Ausdrücke an (vgl. Fig. 355): Teilfrüchte (Mericarpia, Diachenia), carinale und suturale Hauptrippen (Juga carinalia et suturalia), rücken- und randständige (seitliche) Hauptrippen (Juga dorsalia et marginalia), Nebenrippen (Juga secundaria), Riefen (oder »Tälchen«), Valleculae, d. h. die zwischen den Hauptrippen liegenden Vertiefungen als normale Stellen für die Ölgänge, Karpellträger (Carpophorum) in der Mitte der Fugenfläche (Commissura), Ölstriemen oder Sekretkanäle, Balsamgänge (Vittae balsaminiferae), welche je nach ihrer Lage unterschieden werden als: in den Riefen liegend (Vittae valleculares), in den Hauptrippen liegend (V. intrajugales), an der Fugenfläche liegend (V. commissurales).

Je nach der Gestalt des Endospermes (im Querschnitt, vgl. Fig. 356) unterscheidet man (nach PRANTL-PAX, S. 406): Orthospermeen, deren Endosperm an der Fugenfläche der beiden Teilfrüchte flach oder konvex ist (*A*), z. B. *Carum*; Kampylospermeen, deren Endosperm an der Fugenfläche eine Furche besitzt, daher im Querschnitt konkav erscheint, z. B. *Conium* (*B*) und Coelospermeen, deren Endosperm halbkugelig gekrümmt ist, daher sowohl auf dem Längs- als Querschnitt konkav erscheint, z. B. *Coriandrum* (*C*).

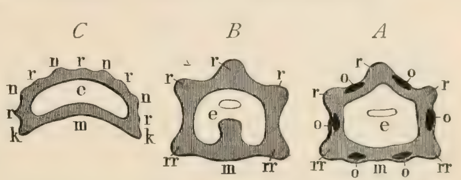


Fig. 356. *A* Querschnitt der Teilfrucht von *Carum carvi* (Orthospermee). — *B* dgl. von *Conium* (Campylospermee). — *C* dgl. von *Coriandrum* (Coelospermee): *e* Endosperm, *k* Trennungsfläche der Teilfrüchte, *m* Fugenfläche, *n* Nebenrippen, *o* Ölstriemen, *r* Rippen, *rr* Randrippen. (Nach PRANTL.)

Umbellula = Döldchen, s. Dolde.

Umbildung = Metamorphose.

Umbilicus = Hilum, s. Samen.

umgestaltende Reize s. formative Wirkungen.

umgewendete Samenanlage s. diese.

Umschaltung s. Tonus.

umschlagende Arten (Sippen). Beständig-umschlagende Arten (»ever sporting varieties«) nennen DE VRIES-KLEBAHN (Arten und Varietäten und ihre Entstehung durch Mutationen, Berlin 1906.) diejenigen Arten, welche n ihren Außenmerkmalen so von den äußeren Bedingungen beeinflußt werden, daß sie sich phänotypisch in 2 bis mehrere scharf voneinander getrennte Gruppen sondern lassen. Irgend welche tatsächlichen genotypisch bedingten Differenzen sind natürlich dabei nicht vorhanden; die starke Verschiedenheit des Äußeren kann nur öfter dazu verführen, irrtümlicherweise derartiges anzunehmen. Es handelt sich also um »Modifikationen«, die nur deshalb eine Sonderstellung einzunehmen scheinen, weil die »Sprünge« zwischen den einzelnen Phänotypen in quantitativer Hinsicht nicht den Veränderungen der Außenbedingungen parallel gehen. (Vgl. auch unter Semilatenz.) (*T.*)

Umstimmung s. Tonus.

Umstimmungsreize s. formative Wirkungen.

Umstimmungszeit s. Reaktionszeit.

Umwallungsgallen kommen durch Umwallung des gallenerzeugenden Parasiten durch das rings um ihn wuchernde Wirtsgewebe zustande. Den Eingang, welcher durch den Umwallungsring ins Innere der Galle (Larvenhöhle) führt, nennt BEYERINCK Kammerloch; verwächst der Eingang, so bleibt ein »Gallennabel« sichtbar. (*Kst.*)

Umwanderungsblumen, -einrichtung s. Bienenblumen.

undulierende Membran. Bewegungsorgan einiger der niedersten pflanzlichen Organismen, z. B. der Spirochaeten. Plasmatischer, wellig gebogener Saum, der längs des ganzen Körpers verläuft. (*T.*)

undulierende Nutation s. Nutation.

ungegliederte Milchröhren s. Milchröhren.

ungepaarte Eigenschaften: DE VRIES nahm in seiner Mutationstheorie, II, S. 466 an, daß bei neu auftretenden progressiven Mutanten (s. d.) die neue »Eigenschaft«, oder wie wir jetzt sagen würden, das neu hier entstandene »Gen«, keinen Paarling fände, also »ungepaart« bliebe und demnach auch nicht die Mendelspaltung (s. d.) zeigen könne. Ungepaarte Eigenschaften müßte es nach DE VRIES bei zahllosen, namentlich bei den meisten Artkreuzungen geben. MACFARLANE (in Trans. of Roy. Soc. Edinburgh, Bd. 37, I, Nr. 14, 1892) hat für die entsprechenden Fälle den Ausdruck unisexuelle Vererbung eingeführt.

Die möglichen Grade der Verwandtschaft zwischen den beiden zu kreuzenden Formen unisexueller Verbindungen können wir uns durch einfache Figuren darlegen (vgl. auch ABBADO, in Nuov. Gior. bot. ital., n. s., V, 1898, S. 17). Wir deuten (vgl. Fig. 357) durch M eine Mutterform an, aus der durch aufeinander folgende Mutationen in zwei Richtungen die neuen Arten a, b, c, d und a', b', c', d' entstanden sein mögen. Und zwar a und a' je durch eine Mutation aus M, b durch eine ebensolche aus a, c aus b usw. Es würden somit d und d' je vier verschiedene elementare Eigenschaften mehr besitzen als M. — Es leuchtet nun ein, daß man in diesem Schema eine Art erstens kreuzen kann mit einem ihrer gradlinigen Vorfahren, dann aber auch mit ihren seitlichen Verwandten. Erstere Verbindungen kann man avunkuläre, letztere kollaterale nennen. Leider ist dies Schema bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft rein »theoretisch«, da wir eine wirklich progressive, sich in einer Einheit von der Stammform unterscheidende Mutation nicht kennen (s. auch unter Mutationen). Bei allen »Verlustmutationen« aber tritt nach der »Presence-absence«-Theorie (s. diese) nur eine Verschiebung des Merkmals X zu x ein. Ein ungepaartes

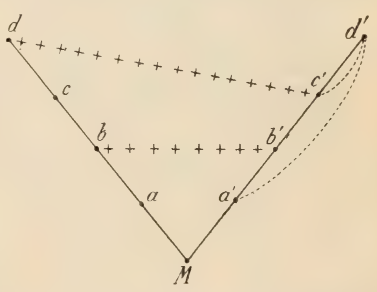


Fig. 357. Schema für zwei Fälle unisexueller Verbindungen bei Kreuzungen: ····· avunkuläre Kreuzungen, ++++ kollaterale Kreuzungen. (Nach DE VRIES.)

Merkmal im Sinne von de Vries ist darnach nicht erwiesen; s. auch unter Bastarde. (*T.*)

ungeschlechtliche Fortpflanzung s. diese.

ungeschlechtliche Generation s. Generationswechsel.

Unguis = Nagel, s. Korolle.

Uniformitätsgesetz = Mendelsches Gesetz.

unilokuläre Sporangien, einfächrige Sporangien, Zoosporangien oder Sporangien schlechtweg nennt man bei Phaeophyceen auftretende, einfächrige Fortpflanzungsorgane (Fig. 358), im Gegensatz zu den mehrfächrigen, den pluri- oder multilokulären oder Trichosporangien, für welche Kjellman, in E. P., I. 2, S. 179, die Bezeichnung Gametangien (vgl. Gameten) anwendet (Fig. 359). Bei manchen Arten, Gattungen, bzw. Familien kommen beiderlei Fortpflanzungsorgane vor, bei anderen nur unilokuläre oder nur plurilokuläre S. Näheres bei Kjellman l. c. oder bei Oltmanns, Morphologie und Biologie der Algen, I, 1904. (*Sv.*)

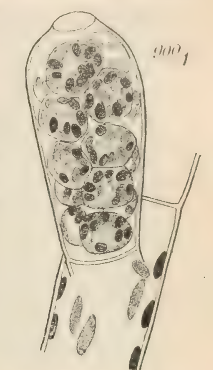


Fig. 358. *Choristocarpus tenellus* (Kütz.) Zan. nach Kuckuck. Reifes, einräumiges Sporangium mit den Zoosporen und der Austrittsstelle. (Nach Kjellman-Svedelius.)

Unipotenz s. Potenz.

unisexuelle Kreuzungen: Macfarlane hat für die Kreuzungen, bei denen eine Anlage in einem der beiden Eltern vorhanden sein, in dem andern aber fehlen soll, die Bezeichnung unisexuelle eingeführt. Dementsprechend kann man nach de Vries (B. D. B. G., 1903, S. 48) die Anlagen, welche beiderseits vorhanden sind, aber in verschiedenen Zuständen der Aktivität vorkommen, bisexuelle nennen. Unter Anwendung dieser Bezeichnungen wollte de Vries postulieren, daß in bezug auf die einzelnen Merkmale unisexuelle Kreuzungen konstante Bastardeigenschaften geben, während bisexuelle den Mendelschen Spaltungsgesetzen folgen. — Vgl. aber unter ungepaarte Eigenschaften. (*T.*)

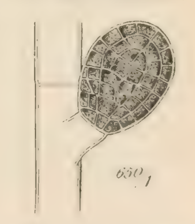


Fig. 359. *Choristocarpus tenellus* (Kütz.) Zan. nach Kuckuck. Reifes, mehrräumiges Fortpflanzungsorgan (Gametangium?). (Nach Kjellman-Svedelius.)

unisexuelle Vererbung s. ungepaarte Eigenschaften.

Units = Erbeinheiten oder Gene, s. d.

univalent s. unter Karyokinese und Valenz.

unpaarig gefiedert s. Blattformen.

Unterart s. Art.

Unterblatt (Eichler, Entwicklg. d. Blattes, 1861) s. Blattanlage.

Unterblätter der Hepaticae s. foliose Hepaticae.

unterbrochene Nutation s. diese.

unterbrochenes Pleiochasium s. dieses und Primanpleiochasium.

untergetauchte Flora (oder submerse Flora) bildet die von untergetauchten Formen gebildete Genossenschaft eines bestimmten Areals. (*G.*)

untergetauchte Formen s. submerse Formen.

Unterhautgewebe s. Hypoderm.

Unterlage s. Veredlung.

Unterlager = Prothallus.

unterschichtige Spaltöffnungen s. phaneropore S.

Unterschiedsempfindung ist die Feinheit der Auffassung von Empfindungs-(Erregungs-)unterschieden; sie wird gemessen durch den reziproken Wert der zu einer bestimmten Empfindungsänderung nötigen Änderung der Reizintensität. (Nach EISLER, Wörterb. d. philos. Begr., II, 1904.) Dementsprechend versteht man unter Unterschiedsschwelle das Verhältnis zwischen wirksamem Reiz und Reizzuwachs, welches eine merkliche Reaktion (Empfindung) auslöst. Die U.-Schwelle ist innerhalb bestimmter Grenzen konstant (WEBERsches Gesetz, s. d.). Von manchen Autoren wird hingegen die kleinste perzipierbare Differenz zweier der Intensität nach verschiedenen Reize als U.-Schw. bezeichnet (z. B. PRINGSHEIM, Reizbewegungen d. Pfl., 1912, S. 62).

Der Begriff Unterschiedsempfindlichkeit wäre wohl am besten ganz zu vermeiden, da nach PFEFFERS Definition schließlich jede Reizung auf einer Unterschiedsempf. beruht und dem Worte nicht zu entnehmen ist, ob ein Unterschied in der Intensität, Qualität oder der Richtung des Reizes in Betracht kommt. Überdies wird der Term. vielfach auch identisch mit »Phobismus« gebraucht (s. d.). (*L.*)

Unterschiedsschwelle s. Reizstärke und Unterschiedsempfindung.

unterschlächtige Blätter der Hepaticae s. foliose H.

unterständiges Gynoeceum s. dieses.

unvollständig dioezisch sind Pflanzen mit eingeschlechtigen, daneben auch zwitterigen Blüten auf zweierlei Stöcken, die entweder vorwiegend männlich oder vorwiegend weiblich sind. (Nach KIRCHNER, S. 54.)

unwesentliche Sprosse s. Sproßfolge.

Urblätter s. Perikaulom u. Gabeltheorie.

Uredosporen s. Spermatien der Uredinales.

Urfaden = Protonema.

Urfeige s. Kaprifikation.

Urkaulom s. Gabeltheorie.

Urleitbündel = Zentralstrang.

Urmeristem. Unter U. versteht man das ursprünglichste Bildungsgewebe, welches für die aus ihm entstehenden

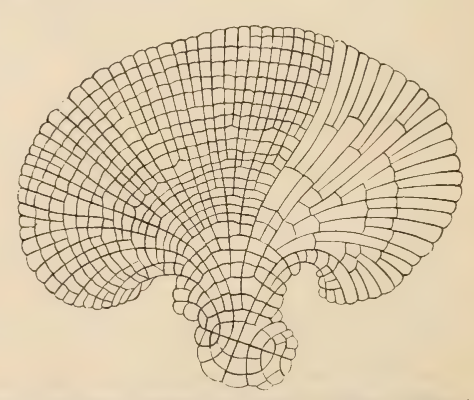


Fig. 360. Junger Thallus von *Melobesia Lejolisii* (Floridee), siehe Text. (Nach ROSANOFF und SACHS.)

Organe (Stengel, Blatt, Wurzel) das gesamte Baumaterial liefert. Die Verteilung und Anordnung dieses anatomisch noch vollkommen undifferenzierten U. hängt von der Form und dem Wachstum des zu bildenden Organs ab. Handelt es sich z. B. um das Wachstum einer mehr oder weniger kreisförmigen Zellfläche, dann bilden die ringsum befindlichen Randzellen das U. (Fig. 360). Eine andere, mehr oder minder lokalisierte Anordnung des U. kommt zustande, wenn die betreffende Zellfläche oder der Zellkörper nach einer bestimmten Richtung hin ein rascheres Wachstum zeigt, wenn also ein Längen- und Breitenwachstum zu unterscheiden sind. Die Randzellen besitzen in diesem Falle ein ungleiches Wachstumsvermögen; die am Vorderrande liegenden wachsen und teilen sich rascher, sie bilden die Scheitelregion und vermitteln das Scheitelwachstum des in die Länge wachsenden Pflanzenteils. Hierbei ist meist der Verlauf der Zellwände im U. ein derartiger, daß eine bestimmte Randzelle als einzige Initialzelle oder Scheitelzelle des Vegetationspunktes erscheint, von der sich alle übrigen Zellen des U. genetisch ableiten lassen. In anderen Fällen haben wir es auch mit einer Scheitelgruppe zu tun, die aus zwei bis mehreren Initialen oder Scheitelzellen bestehen kann. Die Initialzelle kann als zweischneidige oder dreischneidige Scheitelzelle entwickelt sein. Im ersteren Fall erscheint sie von oben gesehen linsenförmig und schnürt durch abwechselnd rechts und links eingeschaltete perikline Wände uhrglasförmige Segmente ab. Im zweiten Falle ragt sie als dreiseitig pyramidale, keilförmige oder tetraëdrische Scheitelzelle in den Vegetationsscheitel hinein und schnürt durch perikline, um $^1/_3$ des Umfanges eingeschaltete Wände drei Segmentreihen ab (s. Fig. 361).

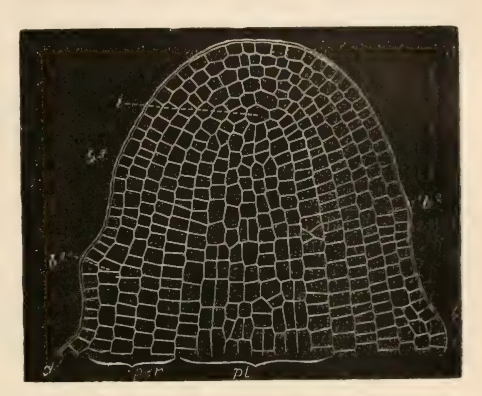


Fig. 361. Längsschnitt durch den Vegetationspunkt von *Hippuris vulgaris: d* Dermatogen, *per* Periblem, *pl* Plerom, *i* Pleromintiale, *b*, b^1, b^2, b^3 die sukzessiven Blattanlagen. (Nach Warming.)

Für den Vegetationsscheitel der höheren Pflanzen nimmt Hanstein eine strenge Sonderung des U. in drei Gewebekomplexe (Histogene, s. diese) an (vgl. Fig. 361): Den innersten axilen Gewebestrang, dessen Zellen meist parallel zur Achse gestreckt sind, nennt er Plerom (Füllgewebe); es wird umhüllt von einem Gewebemantel, der gewöhnlich aus mehreren regelmäßig konzentrischen Zellagen besteht; die Zellen sind von isodiametrischer Gestalt; dies ist das Periblem (Hüllgewebe). Nun folgt noch ein zweiter, äußerer Meristemmantel, aus einer einzigen Zellage bestehend, das Dermatogen (Hautbildungsgewebe). Jedes dieser drei gesonderten Histogene besitzt

in der Scheitelregion eine oder (meist) mehrere Initialzellen. Über die Verbreitung und Berechtigung dieser Dreiteilung vgl. SCHOUTE, Die Stelärtheorie, 1903. Vgl. überdies akroskop.

K. LINSBAUER (Biol. C. 1916, S. 117) zeigte neuestens, daß die äußerste Kuppe des Vegetationskegels bis zur Zone der ersten Blattanlagen (*bb* in Fig. 361) sich funktionell vom restlichen Urmeristem unterscheidet, insofern sie allein befähigt ist, nach Amputation einen »Ersatzvegetationspunkt« zu regenerieren; dieser Teil wird als Archimeristem vom Protomeristem unterschieden, das den Rest des U. bildet; letzteres ist zwar noch teilungsfähig, hat jedoch an Regenerationsvermögen eingebüßt. (*P.*)

Urne s. Sporogon der Musci.

Urstengel s. Gabeltheorie.

urwüchsig s. einheimisch.

Urzeugung s. Zellbildung.

Utriculus s. Streufrüchte.

Utriculus wird bei *Carex* und anderen Caricoideen das von den Deckblättern gebildete, schlauchförmige Organ genannt, welches die weibliche Blüte bzw. die Frucht umhüllt.

Utriculus antheridii s. Antheridien der Bryophyten.

Utrikeln s. Blattschläuche.

Uva s. Polykarpium.

V.

Vagina: 1. s. Blattform; 2. d. Perianthium der Hepaticae, s. Caulocalyx.

Vaginula s. Sporogon der Musci.

Vakuolen s. Zellsaft und kontraktile Vakuolen.

Vakuolenhaut, -wand s. Zytoplasma.

vakuolige Degeneration s. unter Degeneration.

Vakuumstarre, Stillstand des Wachstums bei plötzlicher Entfernung des atmosph. Sauerstoffs, ohne daß ein sofortiges Absterben der Zellen eintrete (s. NABOKICH, B. Bot. C., Bd. 27, 1911, S. 18). (*L.*)

Valenz. Von verschiedener V. spricht man in der Zytologie bei Kernen, von denen einer ein mehrfaches an Chromosomenzahl hat als ein anderer. So ist, vorausgesetzt, daß x Chromos. Univalenz entspricht, ein Kern mit $2x$ Chr. bivalent, mit $3x$ trivalent, mit nx polyvalent (s. unter Chromosomen und Karyokinese). Bivalente Chromosomen treten (in vorübergehender Verschmelzung zweier univalenter) z. B. bei jeder Prophase einer heterotypen Kernteilung auf (s. d.). Von bi- oder trivalenten Varietäten spricht man, wenn eine Pflanze sich von einer anderen in der 2—3fachen Chromosomenzahl ihrer Kerne unterscheidet. (*T.*)

Valleculae: 1. d. Equisetaceen s. Karinalhöhle; 2. d. Umbelliferenfr. s. d.

Vallekularhöhlen s. Karinalhöhle.

Valvae s. Bacillarien und Sporogon der Hepaticae.

valvate Aestivation s. Knospendeckung.

Valvulae der Antheridien der Characeen s. unter Antheridien der Ch.

Vaporisation s. Transpiration.

Variabilität (nach DE VRIES, Mutat.-Theorie). Variabilität ist ein Begriff dafür, daß systematisch nahestehende Organismen kleinere Verschiedenheiten untereinander zeigen können. Diese Variab. ist namentlich von den Statistikern mathematisch behandelt worden und GALTON, WELDON, BATESON, LUDWIG, DUNCKER sowie viele andere Forscher haben dieses Forschungsgebiet zu einer besonderen Wissenschaft erhoben. Leider aber mangelt es an einer allgemein anerkannten Bezeichnung. Man hat je eine

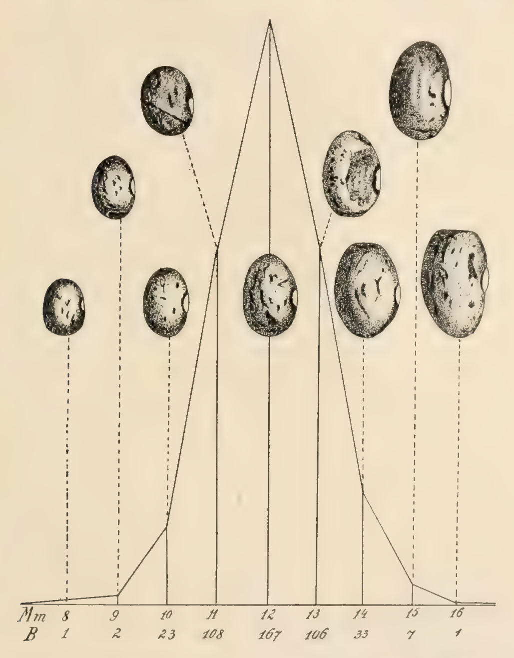


Fig. 362. Darstellung der Variabilität in QUETELETscher Kurve. Diese wurde gewonnen, indem 450 Bohnen einzeln gemessen wurden. Ihre Länge betrug 8—16 mm und zwar in der in der Figur wiedergegebenen Verteilung (1 Stück 8 mm, 2 Stück 9 mm, 23 Stück 10 mm usw.). Dementsprechend ist die Kurve konstruiert. Sie entspricht der theoretischen Form $(a + b^n)$ hinreichend genau. (Vgl. QUETELETsches Gesetz.) (Nach DE VRIES.)

Form der Variabilität fluktuierende, graduelle, kontinuierliche, reversible, begrenzte, statistische und individuelle genannt, ferner zwischen individueller und partieller Variabilität unterschieden, mit ersterer die Unterschiede zwischen den einzelnen Individuen, mit letzterer die ebenso häufigen Unterschiede zwischen den Organen eines Individuums andeutend.

Mehrfach hat sich das Bedürfnis herausgestellt, Unterschiede zwischen

räumlicher und zeitlicher Variabilität zu machen, d. h. zwischen der Verschiedenheit in einer Gruppe gleichzeitig vorliegender Exemplare und den Differenzen, welche zwischen Eltern und ihren Kindern und weiteren Nachkommen obwalten. PLOETZ (Die Tüchtigkeit unserer Rasse und d. Schutz

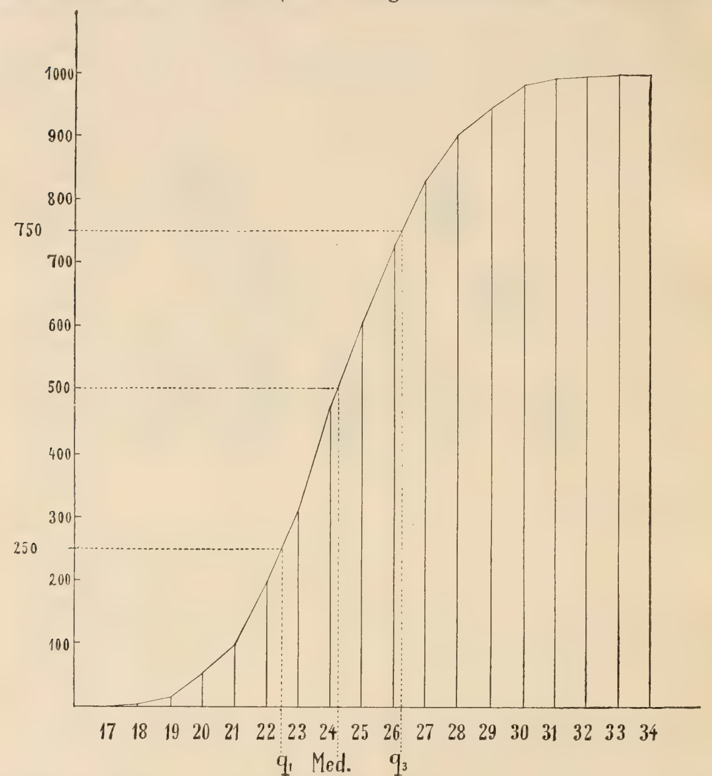


Fig. 363. Graphische Darstellung (»Variationspolygon«) der Aufzählungsreihe der Feuerbohnen mit Berechnung der Viertelgrenzen (Quartile) q_1 und q_2 sowie der Mediane *Med.* (Nach JOHANNSEN)

d. Schwachen, I, 1895, S. 31) hat vorgeschlagen, die gleichzeitigen Individuen Konvarianten, die aufeinander folgenden aber Devarianten zu nennen, wie denn überhaupt die stark vom Mittel abweichenden Exemplare Varianten genannt werden.

Die fluktuier. V. findet nach Maß und Gewicht oder nach Zahlen statt; die Blütenzählungen LUDWIGS (vgl. QUETELETsches Gesetz) folgen diesen Gesetzen ebenso genau, wie die anthropologischen Messungen QUETELETS selbst. Die Variationen nach Maß und Gewicht pflegt man quantitative,

kontinuierliche oder nach JOHANNSEN 1909 Klassen-Varianten zu nennen, für die nach Zahlen schlägt BATESON (Materials for Study of Variation, 1894) den Namen diskontinuierliche oder meristische, JOHANNSEN (1909) diskrete vor.

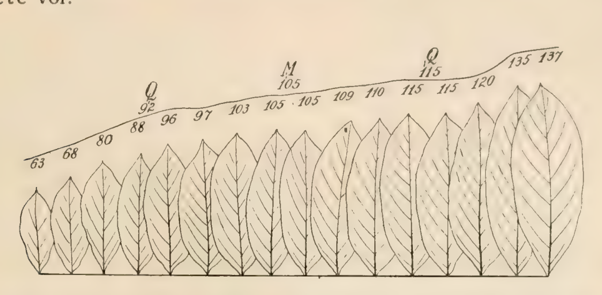


Fig. 364. Die Ogive-Form der Kurve der individuellen Variabilität, dargestellt an den Blättern von *Prunus laurocerasus*. (Nach DE VRIES.)

Die Variabilität kann so auftreten, daß ihre Formen stets um einen Mittelpunkt von größter Dichte gruppiert sind. Sie ist dabei »linear«, da die Abweichungen stets nur in zwei Richtungen, nach mehr oder nach weniger, stattfinden. Dieses hat zu den Bezeichnungen Plusvariationen und Minusvariationen Veranlassung gegeben.

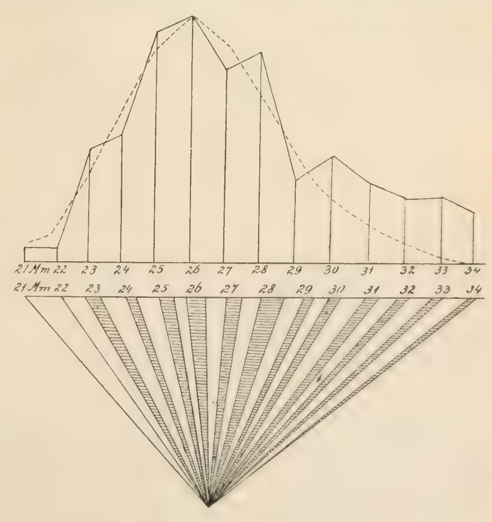


Fig. 365. Darstellung der Variabilität in Fächerform. Vgl. Text. (Nach DE VRIES.)

Die Variabilität kann statt in QUETELETscher Kurve (s. Fig. 362), wodurch graphisch ein »Variationspolygon« begrenzt wird (Fig. 363), oder GALTONscher Ogive (Fig. 364), wobei Q das »Quartil«, M die »Mediane« bedeutet (s. Quartilbestimmung), auch in anderen Formen dargestellt werden. Handelt es sich darum, die aufeinander folgenden Generationen zu verbinden, so empfiehlt sich die Fächerform (Fig. 365). Der Punkt, von dem die Strahlen ausgehen, entspricht

dem Merkmal der Mutterpflanze. Auf der oberen Horizontalen entspricht die Breite des Grundes jedes Dreieckes der Länge der Ordinaten in der gewöhnlichen Kurve, wie sie darüber gezeichnet wurde. Diese Breite gibt also auf den ersten Blick die Häufigkeit der einzelnen Werte an. Für die Figur sind die Messungen der Länge der erwachsenen Früchte von *Oenothera Lamarckiana* aus dem Jahre 1891 benutzt (99 Früchte nach ganzen Millimetern gemessen). Die gebrochene Linie stellt das QUETELETsche Gesetz $(a + b)^n$ graphisch vor.



Fig. 366. Kurve der Strahlenblütenzahl einer Population von *Chrysanthemum segetum* mit beigesetzten Frequenzzahlen. (Nach DE VRIES.)

Was hier nach DE VRIES unter »Variabilität« zusammengefaßt ist, enthält biologisch sehr heterogenes, da nicht zwischen den durch die Außenbedingungen hervorgerufenen verschiedenartigen »Modifikationen« (s. d.) einer »reinen Linie« (s. d.) und dem Verhalten von »Populationen« geschieden ist.

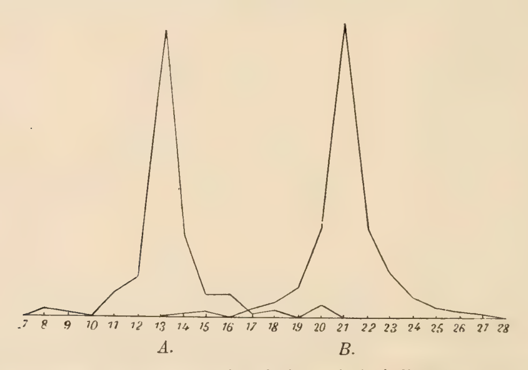


Fig. 367. Die Auflösung der Kurve von Fig. 363 in zwei eingipflige Kurven entsprechend den Rassen *A* und *B*. (Nach DE VRIES.)

In keinem einzigen Falle ist es also möglich, ohne Kenntnis der Nachkommenschaft über das wirkliche Wesen der Variabilität irgend etwas auszusagen (Fig. 366 u. 367). So sind gerade in den letzten Jahren manche Fälle von scheinbar »fluktuierender« Variabilität, die ganz denen innerhalb einer reinen Linie beobachteten glichen, als durch »Bastard-Kombination« bedingt erkannt worden. Das gilt speziell für Gene, die sich in ihren Wirkungen »kumulieren« (Polymerie NILSSON-EHLE, s. d.). — Schließlich ist zu erwähnen, daß namentlich von älteren Autoren das Wort »Variabilität« für »Polymorphie« überhaupt benutzt wurde, um Verschiedenheiten zwischen ein-

zelnen elementaren Arten oder zwischen wechselnden genotypischen Kombinationen der Bastarde auszudrücken, auch wenn sie gar nicht den Eindruck einer »fluktuierenden Variabil.« machen. In der neueren Erblichkeitslehre läßt man den Begriff der Variabilität daher als zu wenig präzis gerne fallen und ersetzt ihn durch andere.

Vgl. auch unter Quartilbestimmung, Standardabweichung, mittlerer Fehler, Exzeß, Schiefheitsziffer. (*T.*)

Variabilitätsindex = Standardabweichung, s. d.

variable Epinastie s. diese.

variable Lichtlage s. fixe Lichtlage.

Varianten s. Variabilität.

Variation, Variatio. Der Biologe hat das Bedürfnis, für die in der Natur oder in der Kultur auftretenden Abweichungen vom Typus einer Art eine Bezeichnung zu gebrauchen, welche über das Wesen dieser Abweichung (Größe der Abweichung, Ursache, Grad der Vererbbarkeit usw.) nichts aussagt. Hierfür eignet sich die Bezeichnung Variation; in demselben Sinne wird von vielen Botanikern der Ausdruck »Form« (forma) gebraucht. Der Terminus Variation, bzw. Form, ist mithin in gewissem Sinne ein provisorischer; er kann durch einen präziseren (Varietät, Mutation usw.) ersetzt werden, sobald weiteres Studium das Wesen der Variation aufklärt. (*v. Wttst.*)

Variation im Sinne der Vererbungslehre bedeutet die Veränderung der Organismen durch Außen- oder Innenbedingungen. Die einzelnen so umgestalteten Individuen nennt man Varianten. Wir unterscheiden zwischen Variation im Sinne einer Modifikation (s. d.), welche nicht vererbt wird, und zwischen einer Variation durch Neukombination von Genen = Kombination (E. BAUR, Einführung in die exp. Vererbungslehre, 1911), welche den Gesetzmäßigkeiten der MENDELschen Spaltungsregel folgt.

Diesen beiden Formen der Variation steht die Mutation (s. d.) gegenüber. (*T.*)

Variationsatavismus s. Atavismus.

Variationsbewegungen (PFEFFER, D. period. Beweg. d. Blattorg., Lpz. 1875). Als V. werden Bewegungen zusammengefaßt, »welche durch abwechselnde Verlängerung und Verkürzung bestimmter Gewebekomplexe, also ohne Wachstum ausgeführt werden« (l. c. S. 1). Sie stehen somit den durch Wachstum zustandekommenden Nutationsbewegungen (s. d.) gegenüber, mit denen sie aber durch gewisse Bindeglieder verknüpft sind; so können in Ausbildung begriffene Gelenke Wachstumsbew. ausführen, während sie im entwickelten Zustande nur zu typischen V. befähigt sind.

Die Expansionsänderungen, welche für die V. bezeichnend sind, werden »durch eine aktive Veränderung der Turgorkraft verursacht, die zur Folge hat, daß die elastische Spannung der Zellwand mit der Steigerung der Turgorenergie zunimmt, mit der Verminderung der Turgorenergie abnimmt« (PFEFFER, II, S. 374). Man definiert daher gewöhnlich die V. als Beweg., welche durch Turgorschwankungen vermittelt werden. Sie sind nur für Blattorgane bekannt und finden sich hauptsächlich an den zusammengesetzten Laubblättern der Leguminosen, Oxalideen usw., wobei Gelenke die Aktion vermitteln, ferner an Staubblättern, Griffeln, Narbenlappen u. a. blattartigen

Organen. Sie vollziehen sich teils spontan, teils auf äußere Reize hin, also paratonisch (aitionom). Vielfach verläuft die Bewegung periodisch. — In diese Kategorie von Beweg. gehören die seismonastischen, nyktinastischen, ferner zahlreiche Fälle von photo-, thermonastischen Beweg. u. a. m. (*L.*)

Variationspolygon vgl. unter Variabilität.

Variationsweite s. Abänderungsspielraum.

Variegatio s. Panaschierung.

Varietät. Der Begriff Varietät (varietas) wird in der Botanik in sehr verschiedenem Sinne verwendet. Übereinstimmend wird damit eine dem Artbegriffe untergeordnete systematische Einheit bezeichnet. Viele deskriptiv vorgehende Systematiker wollen mit der Anwendung des Terminus auch gar nichts anderes sagen; sie lassen es ganz dahingestellt, ob die betreffende Abänderung erblich ist oder nicht, ob sie auf bestimmte Einwirkungen zurückführbar ist oder dergl. m.

Mehrfach ist jedoch der Versuch gemacht worden, den Begriff tunlichst zu präzisieren. So fassen KERNER und seine Anhänger als Varietäten Abänderungen von Arten auf, welche auf Einwirkungen äußerer Faktoren zurückführbar, nicht oder nur in geringem Maße erblich sind (Standortsformen). Diese Präzisierung erscheint sachlich motiviert durch das Bedürfnis, derartige Abweichungen zu bezeichnen, formell motiviert durch die Definition, welche LINNÉ (Philos. botan.) gab: »varietas est planta mutata a causa accidentali climato, solo, calore, ventis etc., reducitus itaque in solo mutato«. (*v. Wttst.*)

Vasallenpflanzen (L. ERRERA, nach LUDWIG, S. 209): Pflanzen, die sich unter den Schutz gewisser Tiere stellen (z. B. Ameisenpflanzen, Milbenpflanzen) oder durch andere Pflanzen geschützt sind (z. B. Epiphyten).

Vasalparenchym, -primanen, -teil s. Leitbündel und Primordialgefäß.

Vegetation ist die Pflanzendecke eines Landes in physiologischer und ökologischer Hinsicht, ohne Rücksicht auf ihren systematischen Charakter; der Gegensatz ist Flora. Die V. bildet den Gegenstand der ökologischen Pflanzengeographie. (*D.*)

Vegetationsform vgl. physiognomische Formen und Wuchsform.

Vegetationsformation (GRISEBACH) = Formation.

Vegetationskegel, -kuppe s. Wachstum.

Vegetationslinien. Unter V. versteht man die Grenzen von Arealen, sofern sich darin irgendein Zusammenhang mit den klimatischen (seltener edaphischen) Faktoren äußert. Vgl. O. DRUDE, Die Anwendung physiologischer Gesetze zur Erklärung der Vegetationslinien, Göttingen 1876. (*D.*)

Vegetationsorgane sind solche Organe, die der Erhaltung eines schon vorhandenen Individuums dienen, im Gegensatz zu den Reproduktionsorganen, welche das Entstehen neuer Individuen der gleichen Art bewirken. Man unterscheidet oberirdische V. (Laubblätter, Sproß) und unterirdische V. (Rhizome, Zwiebel usw.).

Vegetationsperiode nennt man bei der einzelnen Pflanze, besser aber nur bei der Vegetation im ganzen, die Zeit der intensiven, in ihren Äußerungen (Wachstum, Zeugung usw.) deutlich sichtbaren Lebensbetätigung. Diese V. wird vor allen Dingen vom Klima reguliert und zeigt deshalb

sehr große Unterschiede: in den feuchtwarmen Tropen währt sie ununterbrochen das ganze Jahr hindurch, in den hohen Breiten, in der nivalen Stufe der Gebirge oder in Wüsten verkürzt sie sich auf wenige Wochen. Dazwischen gibt es auf der Erde alle denkbaren Abstufungen. Vgl. auch Ruheperiode. (*D.*)

Vegetationspunkte (K. Fr. Wolff, Theoria gener., 1759) s. Wachstum.

Vegetationsring = Verdickungsring, s. Dickenwachstum.

Vegetationsruhe s. Ruheperioden.

Vegetationsscheitel = Vegetationskegel, s. Wachstum.

Vegetationstypus nennen manche Autoren die umfassendste Einheit der ökologischen Pflanzengeographie, die sich namentlich physiognomisch geltend macht (z. B. Wald, Grasflur, Gesteinsflur). Brockmann-Jerosch und Rübel (Einteilung der Pflanzengesellschaften, 1912, S. 23ff.) kennen vier Vegetationstypen, die sie als Lignosa (Gehölze), Prata (Wiesen), Deserta (Einöden) und als Phytoplankton benennen; jeder dieser Typen zerfällt zunächst in Formationsklassen (s. d.). (*D.*)

Vegetationszonen sind die ungefähr den klimatischen Breitenzonen der Erde entsprechenden Hauptformen ihrer Vegetation. Nach Drude (Handb. Pflanzengeogr., 1890, S. 69ff., S. 83ff.) lassen sich etwa abgrenzen:

I. »Arktische Glazial- und Tundrazone«, südlich bis zur Baumgrenze. Die Vegetationsperiode reicht von 0—3 Monaten. Neben Moos- und Flechtenformationen entwickeln sich Halbstrauch- und Staudenbestände von geringer floristischer Mannigfaltigkeit. Bäume und typische Sträucher, alle phanerogame Sukkulenten, Lianen und Parasiten fehlen, monokarpische Kräuter und phanerogame Süßwasserpflanzen sind sehr selten. Dieselben Eigenschaften kehren in großen Höhen auch bei den folgenden Zonen wieder.

II. »Zone der Zapfen- und sommergrünen Laubbäume, der sommergrünen Moose und Wiesen«, von der Baumgrenze bis zum Beginn der immergrünen Wälder, oder der Sklerophyllformationen, Steppen oder Wüsten. Die Vegetationsperiode umfaßt 3—7 Monate, im Winter Ruhezeit. Die wesentlichen Wuchsformen sind sommergrüne Laubbäume und Sträucher, immergrüne Nadelhölzer, viele Stauden, Moose und Flechten in größerer floristischer Mannigfaltigkeit, monokarpische Kräuter treten spärlich auf, phanerogame Süßwasserpflanzen gibt es schon reichlich.

III. »Nördliche Zone immergrüner, mit sommergrünen gemischter Sträucher, Laub- und Zapfenbäume, und der sommerheißen Steppen und Wüsten«, von der Südgrenze der Zone II bis etwa zum Wendekreis. Diese uneinheitliche Zone hat sehr ungleiche Vegetationsperiode, die in ihren humiden Abschnitten lang, in ihren ariden sehr kurz werden kann. Von den Wuchsformen werden immergrüne Laubbäume und Sträucher häufig, Nadelbäume seltener, die meisten Xerophytenformen sind vorhanden, zahlreich sind auch Zwiebel- und Knollenpflanzen sowie monokarpische Kräuter. Moose und Flechten werden oft spärlich.

IV. »Zone der tropischen immergrünen, oder je nach den Regenzeiten periodisch belaubten Vegetationsformen«, umfaßt die Tropenzone. Die Vegetationsperiode hängt von der Periodizität des Niederschlages ab, sie kann bis zu 12 Monate lang werden. Immergrüne Bäume, Sträucher und Lianen neben zahlreichen regengrünen gibt es in größter floristischer Mannigfaltigkeit, dazu

Palmen und andere Schopfbäume und viele phanerogame Epiphyten. Stauden und Kräuter, Moose und Flechten nehmen relativ ab.

V. »Südliche Zone immergrüner und periodisch belaubter Laubholz-Wipfelbäume und Zapfenbäume, der immergrünen und Dorngebüsche und sommerdürrer Steppen«. Hier kehren etwa die Verhältnisse von Zone III wieder, jedoch modifiziert durch das durchschnittlich viel gemäßigtere Klima dieser Zone im Vergleich zu dem jener borealen.

VI. »Antarktische Zone immergrüner, niederer Busch- und periodischer Gras- und Staudenvegetation«. Die Vegetationsperiode erleidet erst im hohen Süden starke Unterbrechungen, erlaubt aber wegen der niederen Temperatur des ganzen Jahres nur eine mäßige Vegetationsentfaltung. Immergrüne Pflanzen sind viel häufiger als im hohen Norden, sonst herrschen ähnliche Verhältnisse. (*D.*)

vegetative Befruchtung s. doppelte Befruchtung.

vegetative Mutationen nennt DE VRIES II, S. 670, die sog. Knospen-Variationen, welche eine abweichende Ausbildung einzelner Sprosse veranlassen. Es treten an einer Pflanze mit ungeteiltem Laube plötzlich Zweige mit geschlitzten Blättern oder rotlaubige oder weißblättrige Zweige neben den sonst normalen, grünen auf, auch Blütenfarben oder sonstige Merkmale ändern sich an einzelnen Trieben. Sind dabei die Blüten oder Blätter nur teilweise abweichend gefärbt oder geformt, so spricht man von sektorialer Variation. Als spezieller Fall der v. M. können ferner die Keimvariationen betrachtet werden. Diese vegetativen Mutationen sind für die neuere Vererbungslehre dadurch besonders interessant geworden, daß die neuen »Varianten« sich in der Tat genotypisch verschieden von dem übrigen Teil des Individuums verhalten. So beschrieb CORRENS (B. D. B. G., 1910), wie durch solche »Knospen-Mutation« bei einer *Mirabilis*-Sippe ein homozygotisches Merkmal plötzlich heterozygotisch werden kann (s. Gameten). Der Vorgang ist zytologisch aber offenbar nicht an eine heterotype Teilung gebunden, wenngleich seit H. WINKLERs Arbeit (Z. f. B., 1916) solche auch im »Soma« als möglich anzusehen sind. (s. d.).

Die Rückschläge bei Pfropfbastarden (s. d.), die nur das Gewebe des einen Elters rein zeigen, sind natürlich etwas völlig von den vegetat. Mutationen Verschiedenes und konnten nur mit ihnen verwechselt werden, solange das Wesen der Pfropfbastarde selbst nicht aufgeklärt war. (*T.*)

vegetative Vermehrung oder Fortpflanzung findet sich bei einer recht großen Anzahl von Pflanzen. Unter v. V. versteht man im allgemeinen eine Lostrennung vegetativer Teile von der Mutterpflanze, die zu selbständigen Individuen werden können.

Den einfachsten Fall der v. V. zeigen viele einzellige Pflanzen, die in zwei gleich großen Hälften sich trennen und so zu neuen Tochterindividuen werden, z. B. Bakterien, Diatomeen, Desmidiaceen.

Bei den höheren Pflanzen besteht die v. V. stets darin, daß sich ganze Zellkomplexe von der Mutterpflanze loslösen, um so zu neuen Individuen zu werden.

Und zwar kann das geschehen:

1. Durch Zerfall der Mutterpflanze in einzelne Teile; so z. B. kann bei *Azolla*, *Elodea* jeder Ast ein neues Individuum geben. 2. Durch Bildung von

Adventivsprossen, die als Neubildungen auf Sproßachsen, auf Laubblättern sowie auf Wurzeln sich bilden können; z. B. bei *Cardamine*-Arten, bei Begonien usw. 3. Durch Ausläufer (*Fragaria*, *Ajuga*). 4. Durch Knollen so z. B. bei *Solanum tuberosum*; bei *Corydalis solida* können durch fortgesetzte Teilung der Knolle 2 bis mehrere neue Knollen entstehen, die ebensoviel neuen Individuen entsprechen. 5. Durch Brutzwiebeln (auch Brutknospen oder Bulbillen genannt), so z. B. bei vielen *Allium*-Arten.

Bei Wasser- und Sumpfgewächsen spielt die vegetative Vermehrung eine sehr wichtige Rolle. Viele zeigen nur selten oder fast nie Blüten und Früchte, was offenbar durch die starke veg. Verm. bedingt wird; viele sind durch die Standortsverhältnisse (z. B. zu tiefes Wasser, stark strömendes Wasser) an der Samenerzeugung verhindert; wieder andere (z. B. *Stratiotes*, *Hydrocharis*) sind zweihäusig und kommen an bestimmten Standorten nur in dem einen der beiden Geschlechter vor. Als Vermehrungsorgane kommen da in Betracht:

1. Sich loslösende Stengel, die vom Wasser fortgetragen werden und an einer andern Stelle sich festwurzeln können; z. B. *Myriophyllum*, *Callitriche*, *Batrachium*, *Oenanthe fluviatilis*, *Elodea canadensis*.

2. Rhizome; z. B. *Oenanthe fistulosa*, alle *Marsilia*-Arten, *Pilularia globulifera*. *Litorella lacustris*, die nur wenige cm hoch wird und nur außerhalb des Wassers bluhen und fruchten kann, wächst an vielen Stellen in beträchtlicher Tiefe auf dem Grunde von Seen. Daselbst bleibt sie für ganz unbestimmte Zeitperioden auf diesem vegetativen Stadium stehen.

3. Durch Knollen (*Potamogeton pectinatus*, *Sagittaria*-Arten; auch die einheimische *S. sagittifolia*).

4. Turionen; es sind das sich loslösende Knospen; siehe Turionen.

5. Durch Umbildung von Blütenständen in vegetative Sprosse; so bei *Veronica Beccabunga*, *Myosotis palustris*, *Elatine Alsinastrum*, *Helosciadium inundatum*, *Hippuris vulgaris*, bei dem die Blütenstandsachse direkt als Laubsproß fortwachsen kann; außerdem bei *Elisma natans*, *Echinodorus ranunculoides v. repens*, *Juncus supinus* und *Scirpus multicaulis*, bei denen sich an Stelle von Blüten Laubsprosse entwickeln können.

6. Durch Adventiv-Sprosse, die als Neubildungen auf den Blättern entstehen, so bei verschiedenen Utricularien sowie bei einigen *Nymphaea*-Arten, bei denen auf den Blättern Tochtersprosse entstehen können.

Die Konidien oder Sporen vieler Algen und Pilze, die asexuell entstehen, stellen eine besondere Modifikation der v. V. dar; dieselben entstehen als einzellige Gebilde bald direkt an dem Vegetationskörper (an den Myzelien vieler Pilze), bald an besonderen Trägern (Hutpilze usw.); bald aber in besonderen Behältern, die man auch Sporangien nennt (*Mucor*; Myxomyceten usw.).

Außerdem vergleiche man den nachfolgenden Abschnitt, sowie unter Parthenogenesis, Aposporie und Apogamie. S. auch künstliche Vermehrung. (*G.*)

vegetative Vermehrung der Hepaticae: Die zahlreichen Erscheinungen bringt Schiffner (öffentl. Vortrag gehalten in Wien 1. Mai 1903) in folgende Kategorien (vgl. Fig. 368):

1. Durch Absterben und Zerfall von Sproß-Systemen von rückwärts her werden die Hauptsprosse isoliert und werden jeder zu einem Individuum. Auf diese einfachste Art der veg. V. ist hauptsächlich die Rasenbildung zurückzuführen (auch bei den Musci). In diese Kategorie gehört auch das gelegentliche Abbrechen und Weiterwachsen von Ästen.

2. Adventive Sproßbildung. Besonders bei Verletzungen kann fast jede

beliebige Zelle eines Lebermooses zu einem Sproß auswachsen, der zu einer neuen Pflanze werden kann.

3. Ausläufer sind niederliegende Sproße, die an der Spitze mit Rhizoiden festwurzeln und dort eine neue Pflanze entwickeln können, z. B. bei *Pallavicinia* und vielen exotischen Plagiochilen. (Auch bei Laubmoosen vorkommend, z. B. *Climacium*.)

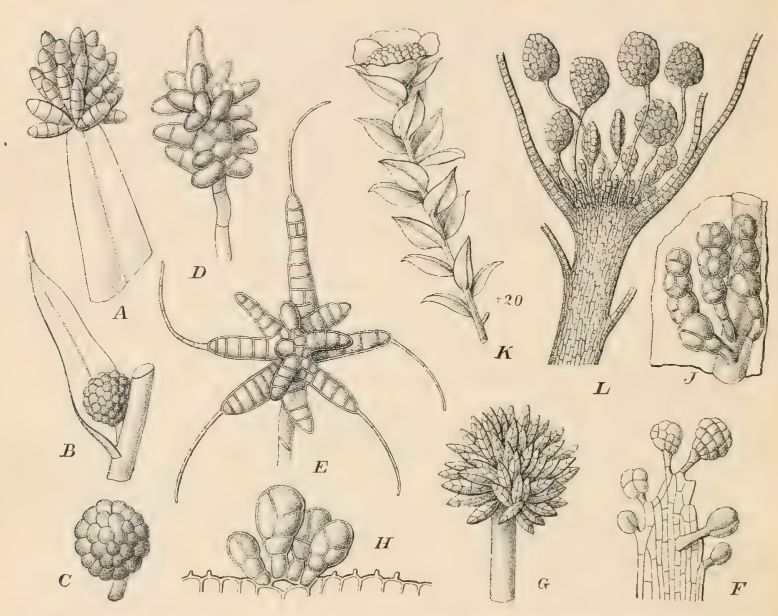


Fig. 368. Brutorgane. *A* Blattbürtige Brutorgane von *Ulota phyllantha* Brid. — *B Bryum erythrocarpum* Schwgr. — *C* Isolierter Brutkörper desselben Mooses. — *D Trichostomum Warnstorfii* Limpr. Brutkörper an adventivem, blattachselständigem Protonema. — *E* älteres Stadium. — *F Grimmia Hartmannii* Schimp., Blattspitze mit Brutorganen. — *G Aulacomnium androgynum* L., Brutköpfchen. — *H Tortula papillosa* Wils. Blattrippe mit Brutkörpern. — *J Grimmia torquata* Hornsch. Blattgrund mit der Rippe aufsitzenden Brutkörpern. — *K Tetraphis pellucida* Hedw. Habitus eines Brutorgane tragenden Stämmchens. — *L* Querschnitt durch ein solches Köpfchen. — (*A—C* nach SCHIMPER; *D, E, H, J* nach LIMPRICHT; *F, G* nach BERGGREN; *L* nach SACHS; *K* nach RUHLAND.)
(Aus ENGLER u. PRANTL, Nat. Pflanzenfam., I, Tl. III/1.)

4. Stolonen oder Flagellen können unter Umständen zu neuen Pflanzen auswachsen; die ersteren sind lange, dünne Sproßachsen mit reduzierten Blättern und Rhizoiden, die letzteren ähnliche jedoch unterirdisch wachsende Gebilde mit meist fehlenden Blättern.

5. Brutsprossen (Brutästchen) sind kleine, eigens gestaltete Sprosse, die an ihrer Basis leicht abbrechen.

6. Bruchblätter. Bei vielen foliosen Hepaticae sind die Blätter äußerst brüchig, sie brechen unregelmäßig stückweise ab (exotische Arten von *Herberta*,

usw.) oder an der Basis (z B. *Hygrolejeunea phyllobota*). Die Zellen der Fragmente können augenscheinlich zu neuen Pflanzen auswachsen. Direkt beobachtet ist der Vorgang noch nicht.

7. Gemmen oder Propagula sind entweder a) einzelne, besonders gestaltete Zellen der proembryonalen Generation, die sich aus dem Zellverbande lösen und dann durch Teilung mehrzellig werden können (Brutzellen, Brutkörner[1]) Keimkörner, Gonidien älterer Autoren), oder b) es sind bestimmt geformte Zellkörper, die sich meistens an ganz bestimmten Stellen oder sogar in charakteristisch gestalteten Behältern entwickeln (Brutkörper, Brutknospen).

Von den unter b) genannten Gemmen kommen u. a. bei *Blasia* zweierlei vor: die einen stehen unregelmäßig und frei auf der Ventralseite der Frons und sind flach anliegende, sternförmige Schuppen (»Brutschüppchen« oder nach LEITGEB »Sternschuppen«), die anderen werden in eigenen, flaschenförmigen Organen der Fronsoberseite gebildet (Brutbecher, Brutknospenbehälter, Brutkörperbehälter). Bei den *Marchantiaceae* (*Marchantia* und *Lunularia*) erreichen die Brutkörper die höchste Ausbildung, sie werden in besonders gestalteten Brutbechern auf der Dorsalseite der Frons gebildet, haben eine charakteristische Gestalt und bereits die Sproßscheitel der daraus entstehenden Pflanze.

8. »Sterile Perianthien« bei *Lophozia inflata*, in deren Innern sich keine Sporogone entwickeln, welche äußerst leicht abbrechen und dann aus der Bruchstelle Sprosse entwickeln (vgl. SCHIFFNER, Ein Kapitel aus der Biologie der Leb. in ASCHERSON-Festschrift 1904). — SCHIFFNER möchte für diese der v. V. so hoch angepaßten Gebilde den Namen »Brutkelche« vorschlagen. — Vielleicht haben die »Röhrenorgane« bei *Pleurozia*, welche in Form und Stellung den Perianthien ähnlich sind, aber keine Archegonien enthalten, eine ähnliche Bedeutung.

9. »Dauersprosse« (nach SCHIFFNER). Bei *Riccia*- und *Anthoceros*-Arten bilden sich gegen Ende der Vegetationsperiode an gewissen Stellen der Frons (an Sproßscheiteln) knötchenförmige Verdickungen, deren Zellen Öle und andere Nährstoffe speichern. Beim Absterben der Frons gehen sie nicht mit zugrunde und in der nächsten Vegetationsperiode wachsen sie zu neuen Pflanzen aus. Bei manchen *Anthoceros*-Arten schnüren sich diese ventral angelegten Knötchen an ihrer Basis ein und diese Basis wächst zu einem Stiel aus, der das Knöllchen an seiner Spitze trägt und in das Substrat versenkt (»Wurzelknöllchen« oder »Stärkeknöllchen«).

10. Daß die Rhizoiden sich wie Protonema verhalten und neue Pflanzen bilden (was bei Musci so häufig vorkommt), scheint bei Hepaticae äußerst selten zu sein.

Nach BUCH (Über die Brutorgane der Lebermoose, Helsingfors 1911) wurden 6 Typen der ungeschlechtlichen Vermehrung unterschieden: Brutblätter, Brutkelche, Brutäste, Brutknospen, Brutkörper, Brutkörner. (*K.*)

vegetieren = ausschließliche Bildung solcher Organe, welche den vegetativen Prozessen (Ernährung, Stoffwechsel, Stoffspeicherung usw.) der Pflanzen dienen.

Veilchenstein: Mit diesem Namen belegt man Steine, welche von einer dunkelroten Alge (*Trentepohlia Jolithus*) überzogen sind, die veilchenähnlichen Duft verbreitet. (*K.*)

Velamen: Die Luftwurzeln epiphytischer Orchideen und Araceen zeichnen sich durch eine als Wurzelhülle oder V. bezeichnete Umhüllung aus. Diese bildet meist eine silberweise »pergamentartige« Haut von ver-

---

[1]) Ähnlich gebaut sind die Brutkörner gewisser Algen.

schiedener Dicke, welche ein Produkt des Protoderms der Luftwurzel darstellt. Die verschieden gestalteten Zellen der V. stehen in lückenlosem Zusammenhang und besitzen charakteristische das Kollabieren verhindernde Wandverdickungen (Fig. 369). Zwischen den faserförmigen Wandverdickungen sind die Wände häufig mit Löchern versehen. Der Zellinhalt besteht im ausgebildeten Zustande des V. fast stets aus Luft. In physiologischer Hinsicht wird das V. als das Absorptionsgewebe für Wasser aufgefaßt. Zur Kritik dieser Auffassung vgl. NABOKICH in B. C., Bd. 80., 1899, S. 331 ff. (*P.*)

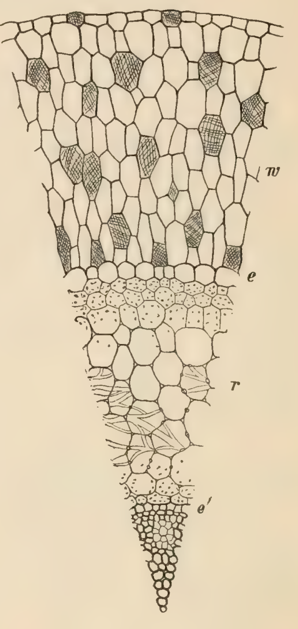


Fig. 369. Teil eines Querschnittes durch die Luftwurzel von *Stanhopea oculata:* *w* Velamen, *e* Exodermis, *r* Rinde, *e'* innere Endodermis (150/1). (Nach HABERLANDT.)

Velamenzellen s. Wurzelhaut.

Velum der Isoëtaceenblätter s. d.

Velum der Pilze (vgl. auch unter Karposoma): Bei der Mehrzahl der Hymenomyceten liegt das Hymenium von Anfang seiner Entstehung an bis zur Sporenreife frei, bei einzelnen *Boletus*-Arten, wie bei zahlreichen Agaricaceen bildet sich jedoch bald nach der Anlage des Hymenophors ein besonderes Hüllorgan aus. Diese Hülle, die man nach PERSOON Involucrum, nach FRIES allgemein Velum (Schleier) nennt, kommt in zweierlei Formen vor. Erstlich als ein den ganzen Träger, insbesondere auch den Scheitel des Hutes umziehender Sack, welcher anfangs geschlossen ist, bei der Entfaltung des Hutes aber durchrissen wird (wie z. B. *Volvaria*, *Rozites*, *Amanita*): dies die Volva oder das V. universale nach FRIES (Fig. 370*a* und *b*). Nach HENNINGS bleibt diese Hülle zum Teil in Form von häutigen Lappen oder Warzen auf der Hutoberfläche zurück, während der untere Teil davon an der Basis des Stieles als Volva (von HENNINGS also in engerem Sinne als oben gefaßt!) oder Scheide auftritt. Bei den *Amanita*-Arten findet sich eine äußere und eine innere Hülle ausgebildet.

Zweitens, fährt DE BARY fort, tritt das V. auf in Form eines häutigen Überzuges, welcher einerseits in den Hutrand, anderseits in die Oberfläche des Stieles übergeht, also nur die Hymenialfläche einschließt, den Scheitel des Hutes aber freiläßt: V. partiale FRIES (Fig. 370*c*). Mit der Entfaltung des Hutes wird dies V. partiale ebenfalls zerrissen, entweder in unregelmäßige und oft sehr vergängliche Fetzen, die dem Hutrande anhängen und

dann Schleier (V. im engeren Sinne nach PERSOON) oder Cortina (Vorhang) (oder nach HENNINGS Randschleier!) heißen, oder es löst sich längs des Hutrandes los und bleibt dem Stiele in der Form eines häutigen Ringes, Annulus, aufsitzen. Je nachdem das V. partiale in der Jugend von der

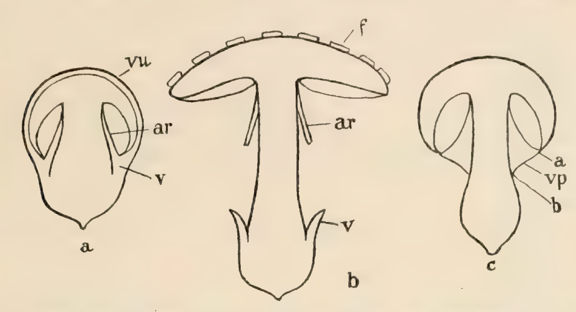


Fig. 370. Schematische Längsschnitte durch Fruchtkörper von Agaricaceen. *a* jugendlicher, *b* entwickelter Fruchtkörper von *Amanita* mit Velum universale *vu*, *v* Scheide oder Volva, *ar* Ring oder Armilla (innere Hülle), *f* häutige Lappen oder Warzen. — *c* Fruchtkörper mit Velum partiale *vp*, *a* Ansatzstelle der Cortina, *b* Ansatzstelle des Ringes. (Nach FISCHER, Handwörterbuch d. Naturwissenschaften, 1913.)

Insertionsstelle des Hutes über die Hymenialfläche oder vom Hutrande abwärts zum Stiele verlief, hat der Ring entweder die Form eines nach unten verbreiterten Trichters: Annulus superus (Armilla, Manschette), wie bei der Agaricacee *Amanita muscaria*, oder eines nach unten dem Stiel anliegenden und nach oben erweiterten: Annulus inferus (*Lepiota granulosa* usw.). Die Volva und das V. partiale können entweder an demselben Hute zusammen vorhanden sein (*Amanita muscaria*); oder die eine (*Amanitopsis vaginata*) oder die andere (*Psalliota campestris*) für sich allein. (Nach HENNINGS in E. P. I. 1** S. 108.) (*F.*)

Venae externae, V. internae (VITTADINI, Monogr. Tuberacearum, 1831) s. Fruchtkörper der Tuberineen.

Ventralfurche s. Receptaculum der Bryophyten.

Ventralschuppen s. foliose Hepaticae.

Ventralseite = Bauchseite.

Verbänderung s. Fasciation.

Verbindungsfäden, -schlauch s. Zellteilung.

Verbrauchsstoffe s. Protoplasma.

Verbreitungsagentien, -ausrüstungen: Nach HILDEBRAND (Die Verbreitungsmittel d. Pflz., 1873, S. 7) kommen für die Verbreitung d. Pfl. zwei Mittel in Betracht: die einen, die Verbreitungsagentien, wirken aktiv, indem sie die Fortpflanzungsorgane (Samen, Früchte, Brutkörper) von der Mutterpflanze hinwegführen und um sie herum verteilen; die anderen, Verbreitungsausrüstungen, finden sich an den Fortpflanzungsorganen selbst oder deren Umgebung und erst durch ihr Vorhandensein wird es ermöglicht, daß die Agentien in Wirksamkeit treten können.

An HILDEBRAND anschließend, unterscheidet VOGLER (Flora, Bd. 89, 1901, S. 33) nach den verschiedenen Agentien geordnet, folgende Gruppen und Unterabteilungen von Verbreitungsmitteln:

A. Verbreitungsagens: Wind.
  I. Haarbildungen: a) Pappus und pappusartige Fallschirme, b) Haarschopf, c) Haarschweif.
  II. Flügelbildungen: a) eigentliche Flügel, b) sehr flache Samen oder Früchte, c) häutige Fallschirme.
  III. Herabsetzung des spezifischen Gewichtes (z. B. bei *Cerastium latifolium*, Testa den Samen nur lose umhüllend; bei *Colutea* Fruchtschale stark gedunsen, Samen klein).
  IV. Kleinheit der Samen: a) pulverförmige Samen (z. B. *Papaver somniferum*), b) körnchenförmige Samen mit vergrößerter Oberfläche, c) kleine und flache Samen (bei b und c Maximaldurchmesser 2 mm).

B. Verbreitungsagens: Tiere.
  V. Darbietung von Nährstoffen: a) große, nährstoffreiche Früchte, b) kleine, fleischige Früchte (Beeren u. dgl.).
  VI. Klett- und Häckeleinrichtungen.
  VII. Transport durch Ameisen (vgl. KERNER, 2. Aufl., II, 619).

C. Verbreitungsagens: Wasser.
  VIII. Schwimmfrüchte und -samen.
  IX. Bei Feuchtigkeit sich öffnende Früchte (Hygrochasie); Samen verschwemmt.

Bei VOGLER, l. c., S. 133 ff. weitere Literatur!

Verbreitungseinheit (VOGLER, emend. KIRCHNER, S. 55): Jedes von der Mutterpflanze abgetrennte, der Vermehrung dienende Organ, welches dem passiven Transport zum Zweck der Verbreitung unterliegt; es kann ein Samen, eine Frucht oder eine Teilfrucht oder auch ein vegetativer Vermehrungssproß sein. VOGLER versteht unter V. nur Samen enthaltende Organe.

Verbreitungsmittel s. Verbreitungsagens und Ausstreuvorrichtungen.

Verdauungsdrüsen oder Digestionsdrüsen der fleischverdauenden Pflanzen (Carnivoren) sind Haargebilde von sehr verschiedenartiger Gestalt. So treten auf der Oberseite der Blätter von *Pinguicula* zweierlei Drüsen auf. Erstens langgestielte Drüsenhaare, deren scheibenförmiges Köpfchen einen klebrigen Schleim absondert, dies sind die Fanghaare. Zweitens sitzende Drüsen (Fig. 371), deren niedere, scheibenförmige Stielzelle sowie die Fußzelle unter das Niveau der Epidermisaußenwände eingesenkt ist. Diese Drüsen sind die eigentlichen V.; sie sind im ungereizten Zustande nicht klebrig und beginnen erst auf den Reiz hin, den das tote Insekt auf sie ausübt, das Verdauungsenzym auszuscheiden. — Am merkwürdigsten sind wohl die V. der *Drosera* (Fig. 372) gebaut, die nicht nur das verdauende Sekret ausscheiden, sondern schon vorher als ein zur Ausführung von Reizbewegungen befähigter Fangapparat fungieren und schließlich auch die Absorption der gelösten Substanzen besorgen. Jede Zotte (auch Tentakel genannt) besteht aus einem Stiele, der bei den randständigen Zotten am

längsten ist, und einem kolbigen Köpfchen. An diesem selbst sind folgende Zellschichten zu unterscheiden. Zunächst der aus zwei Zelletagen bestehende Sekretionsmantel. Die größeren Zellen der äußeren Schicht besitzen an ihren Radialwänden einwärtsspringende Membranleisten, in deren tüpfelförmig verlängerte Nischen papillöse Fortsätze des Plasmakörpers hineinragen. Innerhalb des Sekretionsmantels liegt die Parenchymglocke (Grenzschicht, Mittelschicht), aus stark abgeflachten Zellen bestehend (Fig. 372 *ss*). Diese umschließt den zentralen, kolbenförmigen Komplex kurzer Tracheiden. An der Grenze von Drüsenkopf und Tentakel liegt ein einschichtiger Zellkranz, der sog. Halskranz. Terminologie nach FENNER s. DIELS, Droseraceae in ENGLERS Pflanzenreich, 26. Heft, 1906, S. 21 bis 22. (*P.*)

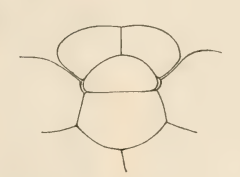


Fig. 371. Verdauungsdrüse von *Pinguicula vulgaris*. (Nach HABERLANDT.)

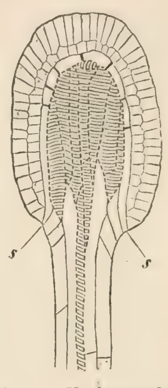


Fig. 372. Verdauungsdrüse von *Drosera rotundifolia* im Längsschnitt: *ss* Parenchymglocke (145/1). (Nach DE BARY.)

Verdauungszellen s. Mykorrhiza.

Verdickungsmasse = sekundäre Membran, s. Mittellamelle.

Verdickungsring s. Dickenwachstum.

Verdickungsskelette. Als V. oder Stützgestelle bezeichnet LIEBAU bei den meisten von ihm untersuchten Mangrovepflanzen nachgewiesene, von der Fläche des Zellumens ausgehende, unter sich zusammenhängende, geschlossene, Leisten oder Raumfiguren verschiedenster Gestaltung bildende Aussteifungen, deren Bedeutung darin liegt, die für die Luftzirkulation nötige Offenhaltung der Interzellularräume zu sichern. Sie finden sich vorwiegend in der primären Rinde der Wurzeln und zeigen deutliche Verholzung. Innerhalb der Zellen sind sie so orientiert, daß »die Umbiegungsstellen, die zuweilen auch zu scharfen Ecken werden können, an diejenigen Punkte verlegt sind, wo die Zelle mit Nachbarzellen zusammenstößt«. Sie wirken daher wie elastische Federn, die einem von beliebiger Seite kommenden Drucke nachgeben und nach Aufhören der Druckwirkung wieder ihre alte Lage einnehmen. Die mit diesen V. versehenen Zellen liegen in der primären Rinde zerstreut stets an Stellen, wo drei große Interzellularen zusammenstoßen. Für ihre Funktion in dem angedeuteten Sinne spricht auch die Tatsache, daß gerade die Interzellularen derjenigen Mangrovepflanzen besonders vollkommen gegen Druck geschützt sind, welche keine besonders differenzierten Atemwurzeln besitzen, wie *Ceriops*, *Aegiceras*, *Rhizophora*, *Acanthus ilicifolius*, und bei denen die Luft von den verhältnismäßig spärlich vorhandenen Eintrittsstellen bis zu den untersten Teilen der Wurzeln einen weiten Weg zurücklegen muß. Im Gegensatz hierzu besitzen die mit besonderen Atmungsorganen ausgestatteten Formen wie *Sonneratia*, *Avicennia*, *Carapa*, *Bruguiera*, die durch zahlreiche Eingangspforten auf einem viel kürzeren Wege dem Wurzelsystem die Luft zuführen, viel weniger vollkommen ausgesteifte Lufträume. O. LIEBAU in COHNS Beitr. XII, 1914, S. 184ff. (*P.*)

Verdopplung = Dédoublement.

Verdunstung = Transpiration.

Verdunstungsapparat, -zellen s. Atemöffnung.

Veredelung: Bei dieser werden abgetrennte, knospentragende Teile einer Kulturpflanze (Edelreiser, Pfropfreiser) nicht, wie bei der »künstlichen Vermehrung« (s. d.), zu selbständigen Pflanzen gemacht, sondern auf einen anderen Pflanzenkörper (die Unterlage, Wildling) übertragen und mit demselben zum Verwachsen gebracht. Beide Teile treten schon bei der bloßen innigen Berührung in Korrelation, denn dasselbe Zweigstück, welches sich in Erde gepflanzt am unteren Ende bewurzelt hätte, bildet auf das abgestutzte Ende der Unterlage gesetzt keine Wurzeln, sondern verwächst mit demselben zu einer physiologischen Einheit. Es adoptiert die Wurzeln der Unterlage, wie diese die Knospen des Edelreises adoptiert, ohne zur Bildung eigener Neuanlagen zu schreiten. Die Verwachsung erfolgt mit Hilfe eines an beiden Pflanzenteilen entstehenden Wundgewebes, des sog. Kallus. Derartige organische Verwachsungen sind aber nur innerhalb engerer Verwandtschaft möglich. So lassen sich die zu den Amygdalaceen gehörigen Obstbäume leicht verbinden, ebenso die Pomaceen, nicht aber *Malus* mit *Prunus* oder gar mit *Quercus* u. dgl.

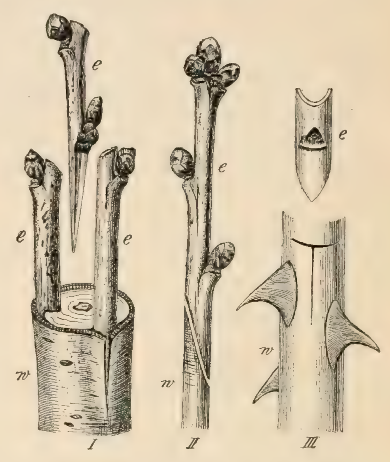


Fig. 373. Verschiedene Veredelungsweisen: *I* Pfropfen, *II* Kopulieren, *III* Okulieren: *w* Unterlage (Wildling), *e* Edelreis bzw. Edelauge. (Nach STRASBURGER.)

Unterlage und Edelreis führen trotz der eingegangenen Lebensgemeinschaft und funktionellen Ergänzung ein in morphologisch-anatomischer Hinsicht selbständiges, unabhängiges Dasein, können sich aber in der gegenseitigen Entwicklung derart beeinflussen, daß z. B. annuelle Pflanzen, wenn sie auf zweijährige oder perennierende gepfropft werden, ebenfalls eine längere Lebensdauer gewinnen. Die Gattungs-, Spezies- oder Spielartcharaktere im Bau und der Beschaffenheit der Gewebe, im Dickenzuwachs usw. bleiben in beiden getrennt erhalten, was man sehr deutlich meist noch bis ins spätere Alter an der Verwachsungsstelle sieht.

In der gärtnerischen Praxis werden vor allem folgende Methoden der V. angewendet. Das Kopulieren (Anschäften) (Fig. 373 *II*), d. h. die Verbindung eines Edelreises mit der jugendlichen, etwa gleich stark entwickelten Unterlage. Mit schrägem, glattem Schnitt werden beide gestutzt, aufeinander gepaßt und verbunden, und die Verbindungsstelle wird wasser- und pilzdicht mit Baumwachs nach außen abgeschlossen. Bei ungleicher Dicke von Edelreis und Unterlage wird das Zusammenpassen durch einen sattelförmigen Einschnitt ermöglicht (Anplatten oder Sattelschäften). Beim Pfropfen (Fig. 373 *I*; vgl. auch unter Chimären) handelt es sich um die Einfügung schwächerer Edelreiser in die stärkere Unterlage. Es wird dabei beachtet, daß wenigstens stellenweise die Kambial-

regionen der zu verbindenden Teile aufeinander stoßen. Man pfropft entweder »in den Spalt« (Spaltpfropfen), indem man das abgestutzte Ende der Unterlage längsspaltet und die passend zugeschnittenen Edelreiser peripherisch einsetzt, oder man pfropft »in die Rinde« oder »in die Seite«. Beim Pfropfen in die Rinde wird das flach zugeschnittene Edelreis zwischen die durch einen Längsspalt klaffend gemachte Rinde und den Splint eingeschoben (*I*). Beim Pfropfen in die Seite werden die Edelreiser keilartig zugeschnitten und in seitliche Einkerbungen der Unterlage von außen eingesetzt. Eine primitive Art des Pfropfens ist das Ablaktieren oder Ansaugen, wobei Zweige verschiedener Bäume oder desselben Individuums angeschnitten, mit der Schnittfläche aneinandergelegt und durch einen Verband zusammengehalten werden; nach erfolgter Verwachsung wird der eine Zweig vom Mutterstamm abgetrennt.

Eine besondere Art des Pfropfens ist das Okulieren (Äugeln); dabei wird nicht ein ausgebildetes Zweigstück, sondern eine »Knospe« (das Edelauge oder Auge) unter die Rinde der Unterlage eingeschoben (*III*). Das Edelauge bleibt im Zusammenhang mit einem schildförmigen Rindenstück, das sich leicht vom Splinte ablöst, wenn die Pflanzen im Safte sind. Durch einen T-förmigen Schnitt wird dann die Rinde der Unterlage gelockert, das Rindenschild des Edelauges eingeschoben und das Ganze dicht abgeschlossen. Unter Umständen trennt man mit dem Rindenschild auch etwas Holz ab (Okulieren mit beholztem Schild). Auf das »treibende Auge« okuliert man im Frühjahr, häufiger wird jedoch im Sommer auf das »schlafende«, erst im nächsten Jahre austreibende Auge okuliert. (*L.*)

vereintblätterig = gamophyll.

vereintläufige Gefäßbündel s. Gefäßbündelverlauf.

Vererbung. Man versteht darunter (HAECKER, Allgemeine Vererbungslehre) »erstens die Tatsache, daß die Art- und ebenso gewisse Individualcharaktere der Eltern bei den Nachkommen wieder zum Vorschein kommen, oder auch zweitens den zu ermittelnden Prozeß der Übertragung, also das Zustandekommen dieser Übereinstimmung«.

JOHANNSEN (Kultur d. Gegenwart, Biol. I, S. 657) nennt »Vererbung« Anwesenheit gleicher genotypischer Elemente (Gene in Eltern und Nachkommen). — Falsche Vererbung ist in den Fällen von »Tradition« oder »Übertragung« vorhanden. Im ersteren Falle handelt es sich (bei tierischen Organismen) um Nachahmungen des Kindes, im zweiten um Auftreten von »Eigenschaften infolge der Einwirkung von Außenbedingungen, die in gleicher Weise auch bei den Eltern wirkten«.

Vgl. auch die Ausführungen in ROUX, Terminologie der Entwicklungsmechanik usw. 1913, S. 433ff. (*T.*)

Vererbungssubstanz = Idioplasma.

Vererbungsträger s. unter Chromosomen.

Vergeilen = Etiolement.

Vergrünung s. Verlaubung.

Verhältnisschwelle = Unterschiedsschw., s. Reizstärke.

Verholzung. Die verholzte Membran ist durch ihr chemisches Verhalten charakterisiert: Rotfärbung mit Phloroglucin + Salzsäure, Gelbfärbung mit Anilinsulfat (WIESNER), schwere Hydrolysierbarkeit, positive Zellulose-Reaktionen nach Entfernung der Inkrusten. Die in der verholzten Membran anwesenden, vielleicht locker an Zellulose gebundenen aromatischen Aldehyde, welche die cha-

rakteristischen Farben veranlassen, bilden jedoch keineswegs den Hauptbestandteil der v. M. Diese enthält vielmehr überdies wechselnde Mengen von Lignin oder Holzstoff, ein Oxyderivat der Zellulose, ferner Xylane (Holzgummi) u. a. m. (*L.*)

verirrte Gallen nennt KÜSTER (1911, S. 315) diejenigen, welche ausnahmsweise an einem anderen Organ des Wirtes als demjenigen entstehen, an dem sie typischerweise sich zeigen. (*Kst.*)

Verjüngung s. Zellbildung.

Verjüngungsschicht der Lentizellen s. diese.

Verkieselung s. Kieselskelette.

Verkohlung s. Fossilien.

Verkorkung der Zellmembran. Die Korksubstanz (Suberin [CHEVREUL 1815]) ist chemisch charakterisiert durch einen hohen Gehalt an Fettsäuren, auf deren Anwesenheit die mikrochemischen Reaktionen basieren. GILSON (La Cellule 1890) isolierte aus Flaschenkork drei Fettsäuren: Phellon-, Suberin- und Phloionsäure. Zellulose scheint der verkorkten Membran zu fehlen. Der die Kutikula (vgl. Epidermis) charakterisierende Stoff, das Kutin (FREMY), besteht nach VAN WISSELINGH (Ref. in Z. f. wiss. Mikr., Bd. 12, 1895) aus einer schmelzbaren und einer nicht schmelzbaren Substanz, von denen erstere den sog. Pflanzenwachsen nahestehen. Suberin und Kutin gleichen sich annähernd in ihren tinktionellen und physikalischen Eigenschaften (geringe Permeabilität für Wasser und Gase). (*L.*)

Verkümmerung. Von V. sprechen wir mit GÖBEL in denjenigen Fällen, in welchen irgend eine Organanlage ihren normalen Entwicklungsgang nicht vollständig durchläuft (vgl. auch Hypoplasie). Unterbleibt selbst die erste Anlage eines Organs, so liegt Abort (Ablaß) vor. Abort und Verkümmerung zeigen sich aber durch Übergänge miteinander verbunden derart, daß bei der nämlichen Pflanze ein Organ bald völlig »abortieren«, bald mehr oder weniger verkümmern kann. (*Kst.*)

Verlandungsbestände s. Flachmoor.

Verlaubung (Frondescentia). Mit SORAUER darf unterschieden werden:

a) Vergrünung (Virescentia): Diese dokumentiert sich als Vergrünung, d. h. als einfache Farbenänderung eines Organs, das blattgrün wird, aber seine ursprüngliche Gestalt beibehält.

b) Verlaubung im engeren Sinne (Phyllodie, Phyllomorphie) besteht in der Ersetzung verschiedener, nicht blattartiger Organe durch wirkliche Blätter. V. kann zunächst bei Brakteen auftreten; z. B. bei *Plantago*, *Centaurea jacea*, *Ajuga reptans* oder bei *Bellis perennis*, wo das ganze Involucrum blattartig wird. Häufig ist V. des Kelches. Nicht so häufig V. der Korolle. Noch seltener dürfte das alleinige Auftreten von Blättern an Stelle der Staubgefäße sein. In Verbindung mit der V. anderer Organe ist sie dagegen eine ziemlich häufige Erscheinung, ebenso wie die Umwandlung der Pistille in Laubblätter (z. B. bei *Prunus cerasus* fl. pl., bei Tulpen, gefüllten Anemonen). Vgl. auch Oolyse.

Die hier angeführten Termini werden übrigens keineswegs von den Autoren konsequent und stets in dem hier angeführten spezialisierten Sinne angewendet.

Wenn die eigentliche V., wie dies meist geschieht, nicht nur einen einzigen Organkreis, sondern sämtliche Kreise einer Blüte betrifft, bezeichnet man diesen Zustand als Grünblütigkeit (Chloranthie); z. B. bei der grünen Monatsrose (Čelakovsky, in J. w. B., 1878, S. 124).

Verlaubung oder Vergrünung kann sich mit andern abnormen Gestaltungsvorgängen kombinieren, namentl. mit Apostasis u. Prolifikation. (*Kst.*)

Vermehrungsakinet s. Akinet.

Vermehrungsprotokorm s. Protokorm.

Vermehrungssprosse s. Sproßfolge.

Vermehrungswachstum s. meristisches Wachstum.

Vermischungstheorie: A. Kerner (in Ö. B. Z., 1871 und Pflanzenleben, II, 1891) und A. Weismann (vgl. unter Amphimixis) sehen den Ausgangspunkt für die Neubildung von Arten in der Kreuzung infolge der geschlechtlichen Fortpflanzung. Die Kreuzung bewirkt durch Mischung von verschiedenen Protoplasmen die Mischung der Eigentümlichkeiten verschiedener Individuen und hat die bekannte Erscheinung, daß Nachkommen keinem der Eltern ganz gleichen, zur Folge. Die kleinen Abweichungen führen nach den genannten Autoren durch die Selektion zur Neubildung von Formen (Vermischungstheorie) (nach v. Wettstein, S. 32). In modernisiertem Gewande finden wir eine Bestätigung dieser Theorie in den Mendelforschungen bzw. in den durch die Spaltungsregel bedingten Neukombinationen der Gene bei den Bastarden.

Lotsy (Zeitschr. ind. Abst.- u. Vererb.-Lehre 1912) hat neuerdings sogar ausgeführt, daß in diesem Sinne der für die Phylogenie wichtigste Faktor zu sehen ist. (*T.*)

Vermoderung s. Fäule.

Vernarbungsgewebe s. Kallus.

Vernarbungsmembran: die nach Bloßlegung eines lebenden Protoplasten an der Wundstelle gebildete neue Membran. (*Kst.*)

Vernation = Knospenlage.

versatile Anthere s. Androeceum.

Verschleierung nennt Wiesner (S. Ak. Wien, CXIV, 1905, S. 77) jene Fälle von Einschränkung des Lichtgenusses, welche dann eintreten, wenn Pfl. von gleichen oder nur wenig verschiedenen Dimensionen sich gegenseitig Licht entziehen (z. B. Pflanzen der Wiesen und Getreidefelder). (*L.*)

Verschleppungskletten s. Klettpflanzen.

Verschlußkörper, Kohlsche, s. unter Cyanophyceenzelle.

Verspillern = Etiolement.

Versprossung s. Prolifikation.

Versteinerungen s. Fossilien.

Verticibasalität s. Polarität.

Verticillaster = Scheinwirtel.

Verwachsung. Von Verwachsung, »verwachsenblätterigen« Kelchen oder Blumenkronen usf. spricht man gegenüber von Organen, die aus mehreren Organanlagen sich entwickelt haben; diese werden später durch das Wachstum ihrer zusammenhängenden Basalteile vorwärts geschoben, so daß

ein unten einheitliches, oben mehrfach geteiltes Gebilde zustande kommt. Selbst dann, wenn zuerst eine einheitliche Organanlage entsteht und aus dieser sich dann getrennte Gebilde erheben, wird von V. gesprochen. In beiden Fällen ist die V. als kongenitale zu bezeichnen, d. h. die Organe, die fertig ausgebildet als verwachsen erscheinen, haben diese Form nicht durch Vereinigung ursprünglich getrennter Anteile gewonnen. Kongenitale Verwachsungsvorgänge spielen in der normalen Ontogenie der Blüten (Sympetalenkrone, Staubgefäßbündel, synkarpe Fruchtknoten usw.) eine hervorragende Rolle. — Nachträgliche V. ursprünglich getrennter Teile erfolgt, wenn diese sich berühren und dabei in irgend einer Weise verwachsungsfähige Gewebe in Kontakt kommen; Stämme und Wurzeln, die einander berühren und sich pressen, können verwachsen; auch in Blüten können benachbarte Anlagen durch Verzahnung der aufeinanderstoßenden Epidermiszellen oder ihrer Kutikularrippen miteinander sich vereinigen (Zellennaht bzw. Kutikularnaht). (*Kst.*)

Verwandtschaftsreaktionen. Als solche bezeichnet man die auf serologischen Methoden (Präzipitation, Konglutination) beruhenden Reaktionen zum Nachweis phylogenetischer Beziehungen zwischen zwei Organismen. Wird z. B. Bohneneiweiß als Antigen benutzt, d. h. in die Blutbahnen eines Säugers eingeführt, so bildet sich nach wiederholter Injektion ein Serum von der Beschaffenheit, daß es nur mit dem als Antigen benutzten Eiweiß, also dem Bohneneiweiß, einen Niederschlag gibt (Immunserum) und ebenso mit verwandten Eiweißkörpern, z. B. denen von anderen Leguminosen, nicht aber mit solchen ferner stehender Organismen, z. B. denen der Gramineen. (Vgl. hierüber GOHLKE, Brauchbarkeit der Serumdiagnostik usw., Stuttgart 1913; C. MEZ, Beitr. Biol., 1914.) (*L.*)

Verwesung s. Fäulnis.

verwilderte Pflanzen s. Adventivpflanzen.

Verzahnung s. Verwachsung.

Verzweigungsformeln = Infloreszenzformeln.

Verzweigungssysteme (vgl. unter Dichotomie und Monopodium): Die Thallophyten wie die Kormophyten weisen sowohl solche Verzweigungen auf, die aus einer Gabelung zuvor vorhandener Vegetationspunkte hervorgehen, als auch solche, die einer Bildung neuer Vegetationspunkte ihre Entstehung verdanken. Im ersten Falle geht der alte Vegetationspunkt in der Bildung der neuen auf, im zweiten besteht er als solcher fort. Aus diesen beiden Verzweigungsarten ergeben sich die beiden herrschenden V., das dichotomische und das monopodiale.

Wenn bei monopodialer V. zwei Seitenstücke sich stärker ausbilden als die Hauptachse und dadurch der Schein einer Dichotomie, oder bei der Förderung von mehr als zwei Ästen einer Polytomie entsteht, so spricht man dann von falscher Dichotomie (Pseudodichotomie) oder Polytomie, z. B. bei der Mistel (*Viscum album*). (Nach STRASBURGER, S. 14.)

Verzwergung = Nanismus.

Vesikeln (vesicules) s. Mykorrhiza.

Vexillarbildungen (DELPINO): Blütenteile, die zur Anlockung der Besucher fahnenartig umgestaltet sind. (Nach KIRCHNER, S. 55.)

Vexillum s. Alae.

Vibrioiden: von SWINGLE (Bot. Gaz. 1898) und LAGERHEIM 1899 (Öfvers. Vet. Akad. Forh. Stockholm) beschriebene Strukturen bei Pilzen und Florideen, die vielleicht mit den Mitochondrien zusammenhängen, wenngleich die Färbungen z. T. andere als hier sind (s. unter Chondriom). (*T.*)

vielehig = polygam, s. Bestäubung.

vielkernige Zellen s. Zellkern.

vielköpfige Rhizomstauden s. Stauden.

Vielzellbildung s. Zellbildung.

vikariierende Eigenschaften: Als Mittelrassen bezeichnete DE VRIES (siehe semilatente Eigenschaften) solche inkonstante Varietäten, welche ihre erbliche Variabilität dem Antagonismus zweier inneren Eigenschaften verdanken. An demselben Ort und zu derselben Zeit können sich diese beiden nicht äußern, da sie einander ausschließen. Derselbe Flecken einer Korolle kann nicht gleichzeitig rot und weiß sein usw. Die beiden Eigenschaften sind somit vikariierend. Sie vererben sich bei der Fortpflanzung in derselben Weise; die Rasse bleibt sich innerhalb der von diesem Antagonismus gestellten weiten Grenzen gleich, man könnte sie deshalb nach DE VRIES als dimorph bezeichnen (s. die neuere Erklärung solchen Vikariierens unter »Umschlagende Rassen«). (*T.*)

vikariierende Formen sind wesensähnliche Sippen, die leichte Verschiedenheiten der Merkmale zeigen und in ihrer Verbreitung sich gegenseitig ausschließen. Man pflegt sie als Abkömmlinge einer gemeinsamen Grundform zu betrachten. Nach VIERHAPPER (B. B. C. XIX, 2, 1906, S. 549f.) kann der gegenseitige Ausschluß beruhen auf der Anpassung an die bestimmten Verhältnisse getrennter Örtlichkeiten (Vikariismus im eigentlichen Sinne), oder die Arten sind nicht in den verschiedenen Gebieten entstanden, sondern sind erst, vielleicht ihrer ungleichen Veranlagung gemäß, dorthin gewandert (Exklusion, besser Exkludismus). (*D.*)

Vinkulationsatmung s. Atmung.

Vireszenz s. Verlaubung.

Virus s. pathogen.

vitale Bewegungen s. diese.

vitale Lastkrümmungen s. diese.

Vitalismus. Die Annahme einer Eigengesetzlichkeit des Lebens, d. h. die Annahme, daß im organischen Reich die von der anorganischen Welt abgeleitete, physikalisch-chemische Gesetzmäßigkeit nicht ausreicht, um im Prinzip eine befriedigende Erklärungsmöglichkeit des Geschehens anzubahnen.

Die älteren Autoren haben — bereits von ARISTOTELES an — den Vitalismus als selbstverständlich angesehen. Und bis an den Anfang des 19. Jahrhunderts glaubte man, daß selbst die Stoffbildung im Organismus anderen Kräften zuzuschreiben sei als den schon damals bekannten, außerhalb des Organismus festgestellten chemischen Wirkungen. Nachdem die synthetische Herstellung des Harnstoffs durch WÖHLER 1828 den Beginn einer neuen Ära einleitete, wurde die Annahme einer besonderen »Lebenskraft« immer mehr von den Naturforschern fallen gelassen, ja man ging

bald völlig und radikal in der gesamten Naturwissenschaft ins mechanistische Lager über. Beeinflussend für diese allgemeine Sinnesänderung waren in erster Linie die Entdeckung des Satzes von der Erhaltung der Energie und die Entwicklung des »Darwinismus«, welcher zu erklären schien, wie durch einzelne zwecklose Abänderungen doch zweckmäßige Weiterentwicklung möglich sein könnte.

Daneben traten die vitalistisch gesinnten Forscher mehr und mehr zurück, um erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts wieder in weiterem Maße Gehör zu finden. Die verschiedenen Systeme, unter denen den Botaniker namentlich das von J. REINKE interessiert, arbeiten durchweg mit der Annahme von Faktoren, welche das organische Geschehen in bestimmter Richtung lenken, d. h. äquifinal wirken. So wird eine Teleologie nicht nur als Betrachtungsweise, sondern als Form der »Erklärung« der Einzel-Phänomene in die Wissenschaft eingeführt. Die Namen, welche diesen leitenden Kräften gegeben werden, sind hier nicht einzeln aufzuzählen. Erwähnt seien nur die REINKEschen »Dominanten«.

Unzweifelhaft das am schärfsten durchgebildete und am meisten kritisch ausgeführte System der vitalistischen Beweise rührt von H. DRIESCH her. Er scheidet scharf die zahlreichen »Indizien«, die für vitalistisches Geschehen sprechen, von seinen »Beweisen« für die Autonomie des Lebens. Sie werden von dem Gebiet der organischen Formbildung und der Bewegungserscheinungen hergenommen. DRIESCHs Lehre geht dahin, daß eine »Entelechie« in jedem Organismus wirke, welche zwar die energetisch auszudrückenden Gesetzmäßigkeiten nicht beiseite schieben, wohl aber sie in bestimmte Richtung lenken könne. Diejenige Erklärung, welche am wenigsten sich in Widerspruch mit dem Geschehen in der anorganischen Welt setze, sei, daß die Entelechie Energiewirkungen zeitweise »suspendieren« könne, so daß mögliches Geschehen sistiert oder zugelassen würde, wie »es nötig« sei. Hier liegt in der Tat der große Widerspruch mit allen unseren sonstigen Erfahrungen, da wir uns Suspension von Energie ohne Energieaufwand nicht vorstellen können.

DRIESCH gründet seine Beweise für die Autonomie des Lebens

1. auf die Existenz und die Differenzierung »harmonisch äquipotentieller Systeme«. Diese sollen aus Elementen bestehen, »welche untereinander aktuell und potentiell gleich sind«, also alle dieselbe »prospektive Potenz« haben. Die Differenzierung während der Ontogenese in einem solchen System soll einsetzen, ohne daß ein äußerer Faktor dafür verantwortlich zu machen sei, der »für das Wachsen des Betrages an Verteilungsverschiedenheit verantwortlich sein könnte«;

2. auf die Genese komplex äquipotentieller Systeme, wie sie z. B. die Eizelle oder eine Ausgangszelle für ein Regenerat (z. B. Epidermiszelle eines Begoniablattes) darstellen. Hier setzt die Differenzierung nicht gleichzeitig ein, wie bei dem unter 1) genannten System, sondern sukzedan.

Bei beiden Systemen kann nach DRIESCH eine nach den drei Dimensionen des Raumes typisch konstruierte Maschine nicht gedacht werden, welche die Differenzierung übernimmt. Denn es müßte eine Maschine sein, die bei Fortnahme beliebiger Teile »ganz« bleiben könne. Der die Diffe-

renzierung bewirkende Faktor sei nicht als »extensive«, sondern nur als »intensive« Mannigfaltigkeit aufzufassen, mit anderen Worten es sei die mechanisch oder energetisch im Prinzip unverständliche »Entelechie«;

3. auf die Analyse der »Handlungen« der Organismen. Teils sei nämlich a) eine »unbegrenzte Zuordnung von Reiz zu Reaktion vorhanden (Kriterium der Individualität der Zuordnung)« und b) beim »Erleben« ein Kriterium von der Veränderung der »historischen Reaktionsbasis« zu entnehmen, welches mechanistisch nicht faßbar sei. Verlassen wir die naturwissenschaftliche Terminologie und wenden wir eine »psychologisierende« an, so hätten wir hier »die Seele« in den Verlauf des Geschehens einzuführen.

Von der zahlreichen vitalistischen Literatur seien angeführt:

K. C. Schneider, Vitalismus, Elementare Lebensfunktionen, 1903; J. Reinke, Philosophie der Botanik, 1905; H. Driesch, Der Vitalismus als Geschichte und als Lehre, 1905; H. Driesch, Philosophie des Organischen, 1909; H. Driesch, Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft und das System der Biologie, 1911.

Ferner noch die Arbeit von H. Driesch, in denen er sich einmal in logischer Hinsicht mit dem Vitalismus auseinandersetzt, die von unserer Form des Denkens in »Kategorien« gefordert ist: Die logische Rechtfertigung der Lehre von der Eigengesetzlichkeit des Belebten, 1910; und endlich die Abhandlung, in welcher er die Einordnung des Vitalismus in die allgemeine Frage der Weltauffassung vornimmt im Gegensatz zum »universellen Ordnungs-Monismus«, der auf Spinoza zurückgeht (in Abh. Heidelberger Akad. d. Wissensch., 1914).

Einen den Vitalismus in weiterem Sinne nicht grundsätzlich ablehnenden Standpunkt nehmen ein:

v. Wettstein, Der Neo-Lamarckismus, 1903; O. Hertwig, Das Werden der Organismen, Jena 1916.

Aus der neueren ausgesprochen gegnerischen kritischen Literatur sei hier noch angeführt:

O. Bütschli, Mechanismus und Vitalismus. Verh. V. Intern. Zool. Kongr. 1901; Detto, Die Theorie der direkten Anpassung, 1904; O. zur Strassen, Zur Widerlegung des Vitalismus. Arch. Entw.-Mech., 1908 und Kultur der Gegenwart, III. Teil, IV. Abt., Bd. I, Allgemeine Biologie, 1915; J. Schaxel, Zur Kritik des Neovitalismus, Jenaische Zeitschr., 1914; J. Schaxel, Die Leistungen der Zellen bei der Entwicklung der Metazoen, Jena 1915.

Vgl. auch die entsprechenden Artikel von Roux in Terminologie der Entw.-Mechan. 1912 unter »Lebewesen«; hier auch die weiteren Stichworte und Literaturhinweise. (*T.*)

Vitalität von Samen und anderen Keimen nennt man die Eigenschaft, ihre Lebensfähigkeit über eine kürzere oder längere Zeit im ruhenden (latenten) Zustand zu erhalten. (Nach Kirchner, S. 55.)

Vitüle. A. Meyer macht (B. D. B. G., Bd. 32, 1914) darauf aufmerksam, daß bei gewöhnlichen Pfropfungen außer durch die veränderten Ernährungsverhältnisse der Symbionten keine spezifische Beeinflussung zu konstatieren ist, bei Pfropfbastarden (Chimären) dagegen in ziemlich weitgehendem Maße. Das erstemal scheinen Plasmodesmen zwischen den artfremden Partnern zu fehlen (gegenteilige Angaben sind nicht exakt erwiesen), das zweitemal dagegen sind sie sicher vorhanden, wie er selbst einwandfrei nachwies. A. Meyer nimmt an, die Beeinflussung der Partner bei den Chimären komme

dadurch zustande, daß durch die Plasmodesmen von den Zellen des einen zu den artfremden des anderen bestimmte »in Wasser gelöste protoplasmatische, spezifische Bestandteile gehen, die er »Vitüle« (Zytoplasmavitüle) nennt. (*T.*)

Viviparie (J. G. AGARDH, ex KIRCHNER, S. 55): Das Auftreten junger Pflänzchen in Verbindung mit der Mutterpflanze. Man unterscheidet: echte V., normales Auskeimen des Embryo, so lange der Same noch an der Mutterpflanze hängt, z. B. Mangrove; unechte V.: Ersatz einer Blüte oder eines Blütenstandes durch ein vegetatives Vermehrungsorgan, z. B. *Poa alpina* var. *vivipara, Polygonum viviparum.*

Vizinismus, Vizinovariieren: Unter Vizinisten versteht DE VRIES, Mutat.-Theorie II, solche besonders im Gartenbau auftretende Varietäten, die meist als »Atavismen« angesprochen werden, bei denen es sich aber um ein Variieren unter dem Einfluß der Nachbarn (infolge von Kreuzung) handelt, und bezeichnet den Vorgang ihres Erscheinens als Vizinismus oder Vizinovariieren. (*T.*)

Vogelblumen: Gesamtbezeichnung für eine große Zahl den verschiedensten Familien angehöriger, fast ausschließlich auf die Tropen beider Erdhälften beschränkter Pflanzen, deren Blüten an die Bestäubung durch Vögel angepaßt sind. Als Bestäuber fungieren in der neuen Welt vor allem die Kolibris, seltener größere Vögel, wie Stare, Drosseln, in der alten Welt besonders die Honigvögel (Nectariniden). Der Fülle von Anpassungen suchte DELPINO durch Aufstellung einer großen Zahl ökologischer Typen gerecht zu werden, welche er nach den die Anpassung besonders deutlich ausprägenden Gattungen benannte (*Datura*-, *Pitcairnia*-Typus u. a.). Demgemäß lassen sich schwer allgemeine Anpassungscharaktere herausgreifen.

Die wichtigsten sind: Reichtum an dünnflüssigem Honig, Geruchlosigkeit oder bloß schwacher Duft, Vorwiegen bestimmter Farben, welche im Federkleide der Vögel wiederkehren, den typischen Insektenblumen dagegen in der Regel fehlen, wie brennendrot (*Corallodendron*, *Abutilon*, *Salvia splendens*), »elektrischblau« (JOHOW) bei zahlreichen Bromeliaceen, »Papageifarben« eine wechselnde Kombination von gelbgrün, gelb, rot und blau, Ausbildung mehr oder weniger weitgehender Festigungseinrichtungen je nach Beanspruchung in den verschiedensten Organen der Blüte (Proteaceen, *Strelitzia*), in bestimmten Fällen Entwicklung eigener Sitzgelegenheiten für den Vogel (*Puya chilensis*, *Babiania ringens*); im Gegensatz hierzu an V. der neuen Welt, welche ausschließlich von Kolibris bestäubt werden, mehr oder weniger vollständige Rückbildung jeder Sitzfläche, die für den in der Luft frei schwebenden Vogel überflüssig ist, zahlreiche Insekten dagegen (Fig. 162) ausschließt (*Corytholoma* und andere Gesneriaceen), Entwicklung von Kapillarapparaten zum Weiterleiten und Festhalten des Honigwassers (s. d.) usw. Kurz, die Anpassungen der V. appellieren fast niemals an den wenig entwickelten Geruchsinn, sondern stets an den hoch entwickelten Farbensinn ihrer Bestäuber und stehen im Einklang mit der vielfach starken mechanischen Beanspruchung der Blüte und dem gesteigerten Flüssigkeitsbedürfnis der Vögel, welche sich vielfach an den Blüten ihren Durst stillen. Bezüglich aller Details vgl. das ausführliche Sammelreferat von SCHNARF, Vergleich. Charakt. d. V. im Jahresber. d. k. k. Staatsgymnasiums im 6. Bez., Wien 1912/13. (*P.*)

Die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Vogelblumen hat schon seit DELPINO verschiedene Autoren veranlaßt, zur Erleichterung der Übersichtlichkeit ver-

schiedene biologische Typen zu unterscheiden, welche nach charakteristischen Gattungen oder den äußeren Formverhältnissen benannt wurden. Hier sei bloß die von E. WERTH vorgeschlagene Typeneinteilung im Auszuge wiedergegeben, da sie sich wegen ihrer klaren und einfachen deutschen Terminologie besonders empfiehlt und bald eingebürgert haben wird. Im folgenden sind bloß die Haupttypen wiedergegeben, deren jeder mehrere nach Repräsentativgattungen benannte Formen enthält. Letztere sind bloß dem Namen nach angeführt. Bezüglich ihrer Charakteristik sei auf die Originalarbeit verwiesen: E. WERTH in Englers Jahrb. 1915, 53. Bd., Beibl., S. 316ff.

E. WERTH unterscheidet folgende 8 Haupttypen:

1. Bürsten- (Pinselblumen-) Typus: Große troddel-, breit pinsel- oder zylinderbürstenförmige Blumeneinrichtungen mit reicher Honigabsonderung. Als Schauapparat und Honigverschluß fungieren fast ausschließlich die fadenförmigen, aber starren Geschlechtsorgane. Nektarzone und Pollenzone entsprechen in ihrem Abstande der Schnabellänge der Besucher, während die Narben die Pollenzone etwas nach außen überragen. Weitverbreitet bei Myrtazeen. *Metrosideros*, *Jambosa*, *Callistemon*. Hierher als Formen die *Metrosideros*- und *Callistemon*-Form.

2. Körbchenblumen-Typus. Die nach Typus 1 gebauten Einzelblüten sind zu großen, von lebhaft gefärbten Brakteen umschlossenen Köpfchen zusammengedrängt. Proteazeen, Kompositen: *Protea*, *Mutisia*.

3. Becherblumen-Typus. Becher- oder trichterförmige Einzelblüten mit meist gegen die Peripherie gespreizten Geschlechtsorganen, so daß der Honigzugang von einem »Bestäubungskranz« d. h. kranzförmig gestellten Staubblättern umgeben ist. *Ceiba*, *Stermesias*, *Bruguiera*.

4. Glockenblumen-Typus. Große, lebhaft gefärbte, glockenförmige Blumen mit zentralen, ganz in die Glocke eingeschlossenen oder hervorragenden Geschlechtsorganen und durch mehrere Zugänge erreichbarem, wohlgeborgenem Honig. *Abutilon*, *Hibiscus tiliaceus* usw.

5. Röhrenblumen-Typus. Röhrenförmige, gerade oder schwachgebogene, meist lebhaft gefärbte Blüten ohne erweiterten Eingang und ohne erhabene Saumbildung. *Blandfordia*, *Aloë*, *Mitraria*, *Manettia*. Hierher als Formen die *Blandfordia*-, *Erica*- oder *Epacris*-Form.

6. Explosionsblumen-Typus. Verschiedengestaltete, meist auffallend gefärbte Blumeneinrichtungen, welche sich erst durch einen von außen kommenden Anstoß seitens des Bestäubers öffnen, die Geschlechtsorgane freigeben und dabei den Pollen ausstreuen. *Loranthus*-, *Protea*-Arten.

7. Rachenblumen-Typus. Zygomorphe Blumenformen von lebhafter Färbung mit den Besucher von oben berührenden Geschlechtsorganen und zurückgeschlagener Unterlippe oder ohne diese. *Kigelia*, *Leonotis*, *Lobelia*, *Musa*. Hierher die *Kigelia*- und *Musa*-Form.

8. Fahnenblumen-Typus. Zygomorphe, meist lebhaft rot gefärbte Blumenformen mit den Besucher von unten berührenden Geschlechtsorganen und mehr oder weniger tief geborgenem Honig. *Erythrina*, *Alstroemeria*, *Clianthus*, *Strelitzia*. Hierzu als Formen die *Erythrina*-, *Amaryllis*- und *Clianthus*-Form. Bezüglich der Charakteristik der einzelnen Formen und aller Details s. WERTH l. c. (*P.*

vollholzig s. abholzig.

Vollzellbildung s. Zellbildung.

Volutin (A. MEYER, B. Z., 1904) = Metachromatin. Die Bezeichnung V. hat sich in der deutsch geschriebenen Literatur mehr eingebürgert als die französische »Metachromatin«; sie erscheint eine zweckmäßigere, da das

Wort Metachrom. eine Beziehung zu »Chromatin« anzudeuten scheint, die nicht vorhanden ist. (*T.*)

Volva der Pilze s. unter Velum und Fruchtkörper der Gasteromyceten.

Vorblatt: Das erste Blatt bzw. die ersten Blätter eines Seitensprosses. Bekanntlich fangen bei den Monokotylen die vegetativen Zweige gewöhnlich mit einem einzigen Niederblatte an, auf das alsdann die anderen Blätter folgen, bei den Dikotylen meist mit zweien. Diese Blätter hat man als Vorblätter bezeichnet; das der Monokotylen ist meist mit seinem Rücken der Abstammungsachse zugekehrt (»adossiert«), die beiden Vorblätter der Dikotylen sind quer gestellt, das eine rechts, das andere links. Man hat dieselben nicht ohne Sinn mit den Kotyledonen verglichen, sie wohl geradezu »Kotyledonen des Zweiges« genannt und in den angegebenen Zahl- und Stellungsverhältnissen die Embryonalunterschiede jener beiden Abteilungen nochmals angedeutet gefunden.

Ähnliche Verhältnisse kehren nun bei den Blüten- oder Infloreszenzzweigen wieder, dieselben beginnen bei den Monokotylen meist mit nur einem, bei den Dikotylen gewöhnlich mit zwei Vorblättern, auf welche dann sofort die Blüten oder erst noch Hochblätter folgen (Eichler, I, S. 21). Die angegebenen Zahlen- und Stellungsdifferenzen sind für Mono- und Dikotyledonen zwar sehr gewöhnlich, aber doch nicht absolut konstant; so haben Zweige von *Vitis* ein einziges, schräg gegen die Achse fallendes V., die Laubsprosse von *Limnanthemum nymphaeoides* ein median nach hinten fallendes; in anderen Fällen — Blütenstände vieler *Cotyledon*-Arten — findet man ein einziges, seitlich fallendes Vorblatt, das sich aus der Unterdrückung des andern erklärt. Umgekehrt gibt es noch Monokotylen mit zwei V., namentlich innerhalb der Blütenstände. Das einzige V. der Monokotylen hat meist eine median hintere Stellung und pflegt dann zweikielig zu sein, d. h. es hat zwei Rippen oder Kiele, die häufig in besondere Spitzen auslaufen, wobei die Mittelrippe fehlt. Daher wird vielfach angenommen, daß das zweikielige V. aus zwei nach hinten zusammengerückten, transversalen V. entstanden sei und somit ein Doppelblatt darstelle. Ganz gewiß gilt das für viele Fälle; nach Eichlers Ansicht ist indessen das zweikielige V. der Iridaceen, Juncaceen und Cyperaceen wie überhaupt der meisten Monokotylen ein entschieden einfaches Organ. Solche adossierte V., die als Doppelblätter anzusehen sind, kommen bei Dikotylen vor; u. a. wurden sie für *Hedera helix* durch Buchenau, für die in die nämliche Familie gehörige *Gilibertia japonica* von R. Wagner nachgewiesen.

Seltener sind bei Monokotylen die schräg nach hinten oder seitwärts fallenden Vorblätter; vgl. das Diagramm von *Limnocharis emarginata* in Fig. 294, S. 618.

Das erste V. bezeichnet man als α-Vorblatt, das zweite als β-Vorblatt; bei Opposition entscheidet der Blütenanschluß; versagt dieser wegen Metatopie und aus anderen Gründen, so muß die Entwicklungsgeschichte, bzw. die vergleichende Untersuchung zu Rate gezogen werden.

Die Stellung des V. bzw. der V. ist von großer Wichtigkeit für die Betrachtung der Blütenstände, vgl. Cymen und Monochasium. (*W.*)

Vorderlichtblüten s. photometrische Blätter.

Vorhof der Spaltöffnung s. d.

Vorkeim: 1. = Protonema, s. d.; 2. d. Characeen s. Hauptvorkeim; 3. = Suspensor, s. Samen.

Vorkerne nennt man in der Zoologie den männlichen und weiblichen Kern (Sperma- und Eikern), aus deren Vereinigung der Keimkern (s. Befruchtung) hervorgeht. (*T.*)

Vorläuferspitze: Von RACIBORSKI (Flora, 1900, S. 1 ff.) vorgeschlagene Bezeichnung des in der Entwicklung der Blattanlage den übrigen Teilen derselben voraneilenden Spitzenteiles des Blattes. Die biologische Bedeutung der V. liegt vor allem in dem Schutze des durch diese gedeckten Vegetationspunktes. Nebenbei kann sie auch, falls sie chlorophyllhaltig ist, auf die Assimilation, Atmung und Transpiration fördernd einwirken.

Vorlager = Prothallus.

vormännlich = protandrisch, s. Bestäubung.

vornumläufig = emprosthodrom.

Vorruhe s. Ruheperioden.

Vorspelze s. Ährchen der Gramineen.

vorweiblich = protogynisch, s. Bestäubung.

W.

Wabenplasma, -struktur, -theorie s. unter Zytoplasma.

Wachsblätter (HANSGIRG): Unbenetzbare, mit einem Wachsüberzug bedeckte Blätter ombrophober Pflanzen. (EX KIRCHNER, S. 55.)

Wachstum. Das W. wird gewöhnlich im Anschluß an SACHS definiert als eine mit Gestaltsveränderung verknüpfte, bleibende Volumenzunahme. Für WIESNER (Elementarstruktur, Wien 1892, S. 193 ff.) ist weniger die Gestalts- als vielmehr die Organisationsveränderung, die mit Volumsvergrößerung verknüpft ist, das Charakteristikum des organischen Wachstums. Die Volumzunahme kann dabei das Ganze oder nur seine Teile betreffen. Sie erfolgt entweder durch Auflagerung (Apposition) oder Einlagerung (Intussuszeption [LAMARCK]) von Molekülen oder Mizellen zwischen die bereits vorhandenen Teilchen. WIESNER nennt jene Vorgänge, welche — sei es durch innere Teilung, sei es durch irgendeine morpholog. Veränderung, die sich in oder an einer Zelle wahrnehmen läßt — den interkalaren Vorgang des Wachstums begründen, zellulare Intussuszeption, während er die beim Wachstum angenommene Zwischenlagerung der Moleküle oder Mizelle als molekulare Intussuszeption bezeichnet. Nach W. beruht jedoch das spezifische org. W., das Evolutionswachstum, »auf einer Summe von Organisationsprozessen«, welche auch durch mancherlei einfache mechanische Prozesse unterstützt werden können; es ist eine Entwicklung »aus sich heraus«. (Üb. d. Kritik dieser Begriffe s. WIESNER, l. c. Neuere Lit. bei JOST, Pflanzenphys., III. Aufl., S. 339 ff.)

An jeder lebenden Pflanze finden wir neben fertig ausgebildeten Teilen jederzeit noch die Anlagen oder Anfänge neuer Organe, welche einer weiteren Entwicklung fähig sind. Man nennt diese Punkte im allgemeinen Vegetationspunkte, pflegt sie aber nach ihrer besonderen Form und nach ihrer Verteilung an der Pflanze auch mit besonderen Bezeichnungen zu belegen: die an den Spitzen von Stengeln und Wurzeln liegenden können Vegetationskegel (od. -kuppen, -scheitel), die in der Kontinuität eines in die Länge wachsenden

Organs eingeschalteten interkalare Vegetationszonen, die im Inneren von Stengel und Wurzeln befindlichen, das Dickenwachstum vermittelnden, die Form eines Zylindermantels besitzenden Vegetations- oder Verdickungsringe genannt werden. (Vgl. weiter unter Dickenwachstum.)

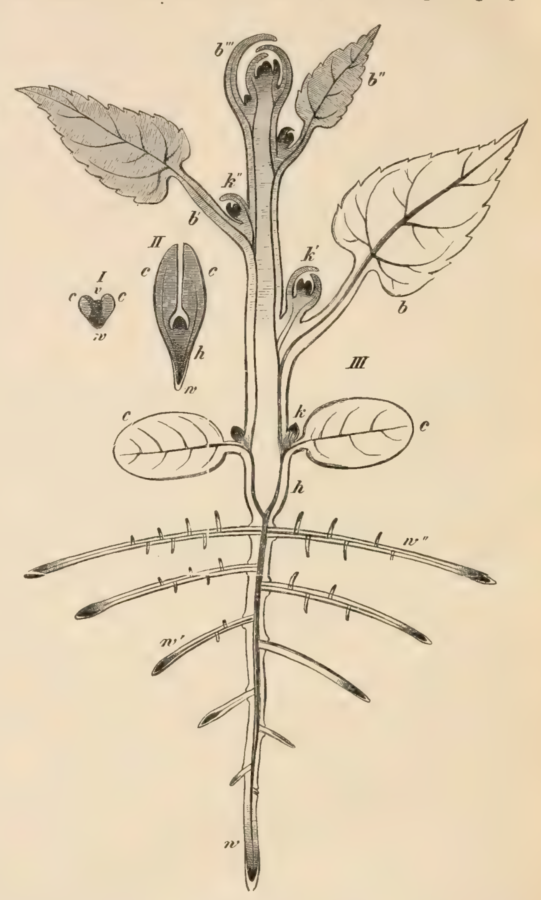


Fig. 374. Schema der Wachstumsverteilung an einer dikotylen Pflanze, *I* und *II* embryonale Zustände, *III* nach der Keimung: *cc* Kotyledonen, *h* hypokotyles Glied des Stengels, *ww''* Wurzeln, *b—b'''* Blätter, *k—k''* Knospen. Die Vegetationspunkte sind schwarz, die in Streckung begriffenen Teile grau gehalten. (Nach SACHS.)

Mit SACHS können wir drei kontinuierlich ineinander übergehende, aber doch scharf charakterisierte Wachstumsphasen unterscheiden (vgl. Fig. 374): 1. Phase des embryonalen Wachstums: Die Organe befinden sich noch im embryonalen Zustand; es werden neue Zellen gebildet. — 2. Streckungswachstum: die vorhandenen Zellen wachsen heran, wodurch die Organe ihre definitive äußere Gestalt erreichen. — 3. Phase der inneren Ausbildung: Die Zellen der bereits gestreckten Teile gewinnen durch weitere Differenzierung (Verdickung d. Membran usw.) ihre endgültige Ausgestaltung.

An jeder Zelle selbst lassen sich gleichfalls 2 Wachstumsphasen unterscheiden; die Streckungsphase, die mit einer Zunahme osmotisch wirkender Zellbestandteile verknüpft ist und eine zweite Phase, welche durch den Aufbau des verfügbaren Materials zu unlöslichen oder kolloid gelösten Stoffen charakterisiert ist, die Kondensationsperiode (EULER, Pflanzenchemie, II, 1909, S. 247). Ein Wachstum kann natürlich erst dann einsetzen, wenn durch Nahrungszufuhr das

Defizit überschritten wird, welches der Organismus durch den Aufwand für den Kraftwechselprozeß, den Abbau oder die Dissimilation, erleidet. »Das Verhältnis zwischen der Energiemenge, welche als Wachstumsgewinn erscheint, und jener, welche mit der Dissimilation verbraucht wird, in Prozenten ausgedrückt, bezeichnet man als Wachstumsquotient.« (RUBNER nach GRAFE, Einf. in d. Bioch., Wien 1913, S. 334.) Das für jeden Organismus geltende Optimum des Verhältnisses zwischen Ansatz beim Wachstum und Abbau beim Kraftwechsel kann durch stärkere Ernährung nicht überschritten werden. Der Wachstumsquotient stellt für die Einzelligen eine konstante Größe dar. (Zit. nach GRAFE, l. c.)

Während der Erreichung und Fixierung der äußeren Form können wir mit PFEFFER, II, S. 2, von morphogenem oder formativem W. sprechen, während die dann im Innern noch sich abspielenden Wachstumsprozesse als ausbauendes oder inneres W. zu bezeichnen wären.

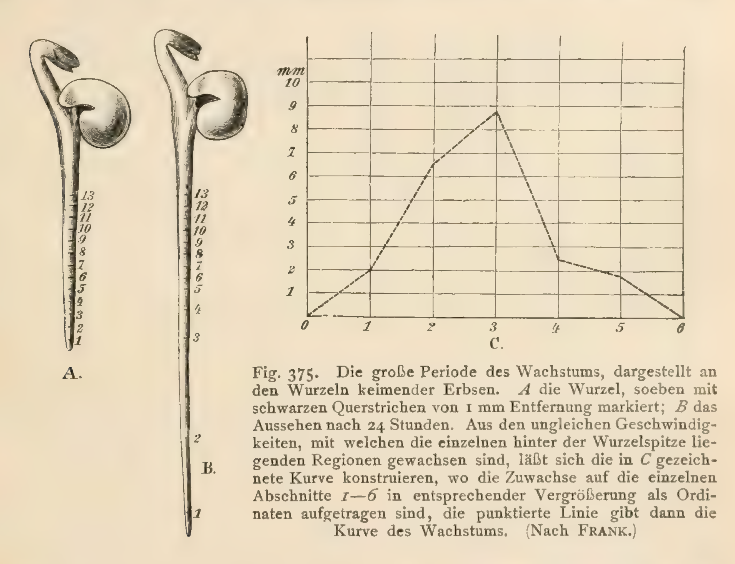


Fig. 375. Die große Periode des Wachstums, dargestellt an den Wurzeln keimender Erbsen. *A* die Wurzel, soeben mit schwarzen Querstrichen von 1 mm Entfernung markiert; *B* das Aussehen nach 24 Stunden. Aus den ungleichen Geschwindigkeiten, mit welchen die einzelnen hinter der Wurzelspitze liegenden Regionen gewachsen sind, läßt sich die in *C* gezeichnete Kurve konstruieren, wo die Zuwachse auf die einzelnen Abschnitte *1—6* in entsprechender Vergrößerung als Ordinaten aufgetragen sind, die punktierte Linie gibt dann die Kurve des Wachstums. (Nach FRANK.)

Wachstumsgröße, Zuwachsgröße oder Gesamtwachstum d. h. die absolute Volumenzunahme, welche ein wachsender Pflanzenteil vom Momente seiner Entstehung an bis zum Abschlusse seines W. erleidet, ist je nach Pflanzen und Pflanzenteilen ungemein verschieden. Die Wachstumsgröße der einzelnen Pflanze und ihrer Teile ist im allgemeinen eine ganz konstante, und wenn auch durch Einwirkungen äußerer Kräfte die absolute Größe, in der ein Organ in der Natur auftritt, beeinflußt werden kann, so findet das immer nur innerhalb gewisser Grenzen statt, und unter normalen Bedingungen erreichen die einzelnen Teile einer jeden Pflanzenspezies mit großer Genauigkeit die ihnen vorgeschriebenen, absoluten Wachstumsgrößen.

Unter Wachstumsgeschwindigkeit versteht man den Zuwachs der Längeneinheit in der Zeiteinheit. Sie ist je nach Spezies und Pflanzenteilen überaus verschieden und unter gleichen äußeren normalen Verhältnissen zeigen die ver-

schiedenen Pflanzen in der Geschwindigkeit des Wachsens ihre typischen Eigentümlichkeiten. Wenn wir an irgend einem einzelnen Pflanzenteile, z. B. an einem Blatte, an einem Stengelinternodium oder an einer Querzone einer wachsenden Wurzel die Geschwindigkeit des W. genauer verfolgen, so tritt uns ein ganz allgemeines Gesetz des pflanzlichen W. entgegen, welches man mit SACHS (Lehrb. Bot., 3. Aufl., 1873, S. 731) als die große Wachstumsperiode oder als die große Kurve des W. bezeichnen kann. Kein Pflanzenteil wächst in der Weise, daß er sein W. sogleich mit einer konstant bleibenden Geschwindigkeit begänne und es mit derselben bis zum Aufhören fortsetzte. Vielmehr sehen wir (vgl. Fig. 375), daß jeder Wurzel- und Stengelteil zuerst langsam, dann immer schneller sich verlängert, ein Maximum der Geschwindigkeit des W. erreicht und dann wieder langsam und immer langsamer wächst, bis endlich das W. ganz aufhört. Diese Periodizität fällt zusammen mit den Wachstumsphasen. Die (oben geschilderte) erste Phase ist die Periode des langsamen Anfangswachstums; je mehr durch die beginnende Streckung der Zellen die zweite Phase eingeleitet wird, desto schneller geschieht das W. und erreicht seinen Höhepunkt während der stärksten Streckung; das allmähliche Nachlassen dieser und der Übergang in die dritte Wachstumsphase bezeichnet den absteigenden Teil der großen Kurve des W. (Vgl. auch unter Wachstumsoscillationen.)

Um das W. der Pflanzen in allen seinen Erscheinungen aufzufassen, darf auch die Wachstumsdauer nicht unbeachtet bleiben. Wir verstehen darunter die Zeit, welche vom Beginn bis zum Ende des W. eines Organs verstreicht. Auch diese Größe ist je nach Pflanzen und Pflanzenteilen sehr verschieden. — Bei allen mehrjährigen Pflanzen hat die Wachstumsdauer eine Beziehung zu den Jahreszeiten, welche im allgemeinen sich darin ausspricht, daß während einer verschieden langen Zeit das Wachstum stille steht. Man bezeichnet diese Erscheinung als die Jahresperiode des Wachstums (vgl. dazu das unter Ruheperiode und Vegetationsperiode Gesagte). Siehe auch gleitendes W. u. meristisches W. (*L.*)

Wachstumsbewegungen s. Nutationen.

Wachstumsenergie. Nach PFEFFER (II, S. 18 u. 144) versteht man darunter korrekterweise die im und durch das Wachstum aufgewandte und entwickelte Energie. Gelegentlich wird der Ausdruck im Anschluß an SACHS (Lehrb., 3. Aufl., 1873, S. 731) auch im Sinne von Wachstumsgeschwindigkeit verwendet. (*L.*)

Wachstumsfelder (KÜSTER, Progr. II, 1908) der Zellmembran sind diejenigen Stellen, an denen allein ein lokalisiertes Wachstum in die Dicke oder Länge einsetzt. (*T.*)

Wachstumsgeschwindigkeit, -größe, -kurven s. Wachstum.

Wachstumskompensationen s. Korrelationen.

Wachstumskrümmungen s. Nutation.

Wachstumsoscillationen (PFEFFER), kleinere, von der »großen Periode« unabhängige, autonome Schwankungen d. Wachstumsintensität. (*L.*)

Wachstumsperioden s. Ruheperiode, Vegetationsper. u. Wachstum.

Wachstumsquotient s. Wachstum.

Wachsüberzug s. Epidermis.

Wärmereize s. Reiz.

Wärmestarre s. Starrezustände.

Wahlvermögen. Wie bereits SAUSSURE nachwies, finden sich die

Mineralbestandteile in der Pflanze in einem anderen Mengenverhältnisse als im Boden, in dem sie wurzeln. Dieses quantitative Wahlvermögen ist als Äußerung der Lebenstätigkeit der Pflanze aufzufassen; darauf beruht es auch, daß Organismen befähigt sind, ansehnliche Mengen eines Stoffes höchst verdünnten Nährstoffquellen zu entziehen. Im W. liegt übrigens keine spezifische Befähigung des Wurzelsystems allein vor; vielmehr beherrscht das W. die ganze Stoffwechseltätigkeit jeder lebenden Zelle, welche dadurch befähigt ist, ihrem Bedürfnisse entsprechend eine quantitative und qualitative »Auswahl« der aufzunehmenden und auszuscheidenden Stoffe vorzunehmen. Diese Befähigung erklärt sich wesentlich aus den diosmotischen Verhältnissen der Plasmahaut, deren Eigenschaften regulatorisch verändert werden können. (Lit. bei PFEFFER, I, S. 102 und CZAPEK, II, S. 837.) Siehe auch unter Permeabilität. (*L.*)

Wahrnehmungsvermögen s. Ästhesie u. Empfindlichkeit.

Wald heißt eine von Bäumen beherrschte Formation. Eine auf SCHIMPER (Pflanzengeographie, S. 281) zurückgehende Klassifikation unterscheidet folgende Haupttypen des Waldes.

Den tropischen und subtropischen Gebieten gehören an:

1. Der Regenwald ist immergrün, oft von hygrophilem Charakter, wenigstens 30 m hoch, oft höher, reich an dickstämmigen Lianen und an holzigen sowie krautigen Epiphyten, aber arm an Moosen. Meist nur in Gebieten von mindestens 2000 cm Regen im Jahre, sowohl in den Tropen wie, etwas ärmer, in den Subtropen. Der R. ist die am reichsten ausgestattete aller Pflanzenformationen.

2. Der Nebelwald ist immergrün, von hygrophilem Charakter, in der Regel niedriger als 20 m, ärmer an Lianen, aber sehr reich an Epiphyten, Farnen und Moosen. In den Nebelzonen der tropischen und subtropischen Gebirge.

3. Der Galeriewald entspricht einem etwas verarmten Regenwald, kommt aber in trockneren Klimaten vor, wo er dank der Bodenfeuchtigkeit bevorzugter Örtlichkeiten, namentlich also längs der Flußläufe, zur Entwicklung kommt. — Manche Autoren nennen G. auch Wälder, die an entsprechenden Lokalitäten wachsen, aber in ihrer Ausstattung mehr dem Savannenwald entsprechen.

4. Der Monsunwald ist während der Trockenzeiten, namentlich gegen ihr Ende, mehr oder minder unbelaubt, von tropophilem Charakter, meist weniger hoch als der Regenwald, reich an Holzlianen, reich an krautigen, aber arm an holzigen Epiphyten.

5. Der Savannenwald ist während der Trockenzeiten mehr oder weniger unbelaubt, seltener immergrün, von xerophilem Charakter, meist unter 20 m hoch, oft viel niedriger, parkartig, sehr arm an Unterholz, Lianen und Epiphyten, reich an Bodenkräutern, namentlich an Gräsern.

6. Der Dornwald verhält sich in bezug auf Belaubung und Gesamthöhe wie der Savannenwald, er ist noch mehr xerophil als dieser, reich an Unterholz und dünnstämmigen Lianen, arm an Bodenkräutern, namentlich an Gräsern, und meist ohne Epiphyten. Dornige Gewächse sind in ihm reichlich vorhanden.

Den temperierten Gebieten gehören an:

1. Der Sommerwald ist tropophil, im Winter unbelaubt, im Sommer gut belaubt, gewöhnlich arm an Unterholz und an Lianen, ohne phanerogame Epiphyten; die Bodenflora blüht vorzugsweise im Frühjahr vor der Belaubung des Waldes. Der Sommerwald gehört fast ganz der nördlichen Halbkugel an; nur im südlichsten Südamerika kehrt er wieder.

2. Der Nadelwald ist von Koniferen gebildet, gewöhnlich immergrün, arm

an Unterholz und an Lianen, ohne phanerogame Epiphyten. Reine Nadelwälder gibt es fast nur auf der nördlichen Halbkugel, besonders in ihren kälteren Teilen.

Neben diesen Haupttypen finden sich weniger verbreitete, besonders edaphisch bedingte Typen (wie Auenwälder, Quellenwälder, Sumpfwälder u. ä.), über die bei DRUDE, WARMING u. a. gehandelt wird. (*D.*)

Waldfleckengrenze, Waldgrenze s. Baumgrenze.

Walnuß s. Polykarpium.

Walzendrehflieger s. Flugorgane.

wandbrüchige Kapsel s. Streufrüchte.

Wanderflechten: Unter W. versteht ELENKIN (Trudi imperat. s.-petersbg. obschtschesstwa estestwatsch. XXXII, 1900) eine Gruppe Flechten, die sich früh vom Substrate ablösen und in diesem Zustande eine unbegrenzt lange Zeit vegetieren, wobei sie in den Wüsten und Steppen vom Winde auf ungeheure Entfernungen getrieben werden können. Zu dieser Gruppe gehört vor allem die »Mannaflechte« (s. Ref. in JUSTs Bot. Jahresb., I, 1901, S. 73). (*Z.*)

Wanderknospen der Wasserpflanzen (LUDWIG, S. 299) = Turionen.

Wanderplasma nennt O. (II, 50) jenen Teil des Plasmas des sich bildenden Oogoniums, der begleitet von Chlorophyllkörnern (und manchmal auch Kernen) aus dem Oogonium in den Tragfaden zurückwandert, bevor noch das Oogonium durch eine Zellwand sich abgeschnürt hat. (*K.*)

Wander-Rhizomstauden s. Stauden.

Wandplasma = Primordialschlauch, s. unter Zellsaft.

wandspaltige Kapsel s. Streufrüchte.

wandständige Plazenta s. Gynoeceum.

Warmbad s. Ruheperiode.

wasseraufsaugende Kraft s. Wasserkapazität.

Wasserblätter. Als W. bezeichnet H. GLÜCK (Biol. u. morphol. Unters. üb. Wasser- u. Sumpfgew., 1905—1911, 3. Bd.) alle diejenigen Blätter bei heteroblastischen Wasserpflanzen, die ganz untergetaucht sind, also hier im Gegensatz stehen zur zweiten bzw. auch dritten Blattgeneration, bestehend aus schwimmenden oder in die Luft ragenden Blättern. Die Wasserblätter werden von genanntem Autor vielfach auch als untergetauchte oder submerse Blätter bezeichnet.

Man hat vielfach geglaubt, daß die Wasserblätter der heteroblastischen Pflanzen Blätter seien, die als solche durch das umgebende Medium erzeugt werden. Dagegen hat sich durch zahlreiche Kulturversuche (siehe bes. H. GLÜCKs Untersuchungen) gezeigt, daß die Wasserblattform als solche jedenfalls nicht das nasse Medium erzeugt, da dieselben außerhalb des Wassers sich auch bilden, wenn auch in stark reduzierter Form. In all diesen Fällen besteht die direkte Anpassung an das Wasser nur in einer Vergrößerung des Blattes, das gleichzeitig dünner und zarter wird.

Als Wasserblattform hat genannter Autor alle diejenigen Formen amphibischer Pflanzen bezeichnet, die ganz untergetaucht leben und somit im Gegensatz stehen zu Landformen, Schwimmformen oder Seichtwasserformen (s. diese). HANSGIRG dagegen (ex KIRCHNER S. 55) hat als Wasserblätter unbenetzbare, mit einem Wachsüberzug versehene Blätter ombrophober Pflanzen bezeichnet. (*G.*)

Wasserblasen. Bei einigen Wüstenpflanzen sind einzelne Epidermiszellen der assimilierenden Stengel und Blätter in Form kugeliger oder handschuhförmiger, schon mit freiem Auge sichtbarer Wasserspeicher entwickelt, die man als W. bezeichnet. Bei *Mesembryanthemum crystallinum* ist die ganze Pflanze derart dicht mit W. besetzt, daß dieselbe wie von Eis- oder Glasperlen übersät erscheint. Die W. geben das in ihnen aufgespeicherte Wasser an das darunterliegende Assimilationsgewebe ab, so daß selbst entwurzelte Pflanzen, bloß auf diese Wasserspeicher angewiesen, eine Zeitlang vollkommen frisch bleiben. (*P.*)

Wasserblüte (Seeblüte, Haffblüte). Die W. besteht darin, daß das Wasser besonders ruhiger Seen unter geeigneten Verhältnissen intensiv gefärbt und ganz trübe wird, was auf der massenhaften Produktion kleiner Algen (Algen-W.), seltener auf massenhaft ins Wasser geratene Pollenmassen (Pollen-W., falsche W.) beruht. (POTONIÉ, Rec. Kaustobiolithe, I, 1908, S. 82—91.) (*Pt.*)

Wasserblütler. Gesamtbezeichnung für eine geringe Zahl blütenbiologisch noch näher zu studierender Wasserpflanzen, deren Blüten an die Bestäubung durch Wasser angepaßt sind. Je nachdem die Bestäubung auf der Oberfläche des Wassers oder unter dem Wasser erfolgt, hat man von Ephydrogamie oder Hyphydrogamie gesprochen. Die Anpassungen bestehen z. T. darin, daß wie bei *Vallisneria spiralis* die unter Wasser entwickelten männlichen Blüten sich loslösen, an die Oberfläche gelangen und hier die weibl. Blüten befruchten, zu denen sie durch Wasserströmungen hingetrieben werden; z. T. erstrecken sich die Anpassungen auf den Pollen, um dessen Schwimmfähigkeit zu erhöhen usw. (*P.*)

Wasserbruch. Bei einigen Moosen fällt es auf, daß die Hülle des Embryo stark ausgebaucht ist und Flüssigkeit umschließt, welche vom Embryo ausgenutzt werden kann (bei *Dicnemon*, *Funaria*, *Eucalypta*). Man nennt diese Bildung W. (Vgl. GOEBEL, Organogr., 2. Aufl., II, S. 854.) (*K.*)

Wasserdrüsen = Hydathoden.

Wasserfrüchtler s. hydrochor.

Wassergehalt s. Frischgewicht.

Wassergewebe. Gesamtbezeichnung für alle jene Gewebe, deren Haupt- oder ausschließliche Funktion die der Wasserspeicherung ist. Die W. bestehen aus lebenden Parenchymzellen mit meist zarten, tüpfellosen Membranen und dünnem, plasmatischem Wandbelage, welcher den wässerigen, farblosen, häufig durch einen dünnen Schleim ersetzten Zellinhalt umgibt. Ihrer Lage nach unterscheidet man äußere aus der Weiterbildung des epidermalen Wassergewebsmantels hervorgegangene und innere W. Erstere finden sich hauptsächlich auf den Oberseiten dorsiventraler Laubblätter, letztere im Inneren häufig isolateraler, xerophytischer Assimilationsorgane (*Aloë*, Cacteen, *Agave* usw.). Bei eintretendem Wasserverluste kollabieren die Zellen des W., wobei die zarten Radialwände wellig verbogen werden. Bei erneuter Wasserzufuhr saugt sich das kollabierte W. wieder voll und die verbogenen Radialwände werden durch den Druck des aufgespeicherten Wassers wieder gerade gestreckt. Die Zartheit der Radialwände, welche dieses blasebalgähnliche Spiel des ganzen W. ermöglicht und die dadurch bedingte Möglichkeit der Füllung des W. nach wiederholter Entleerung gehören zu den wesentlichen Kriterien eines typischen W. (*P.*)

Wasserhaltungsvermögen des Bodens, d. h. die Fähigkeit des Bodens Wasser festzuhalten, kann mit Hilfe verschiedener physikalischer Meßmethoden beurteilt werden. Für die Bestimmung kommen folgende Größen in Betracht:

Die Wasserkapazität, früher auch wasserhaltende Kraft genannt, d. i. die Menge von einer Einheit Erdmasse festgehaltenen Wassers (AD. MAYER, Agrik.-Chem., II, 1; 5. Aufl., S. 145); sie wird auch definiert als die maximale Wassermenge, welche von einer 1 cm hohen Bodensäule entgegen der Schwerkraft zurückgehalten wird (nach BRIGGSH u. SHANTZ, Flora, V, 1913, S. 236). AD. MAYER (l. c.) unterscheidet zwischen voller W., jene Wassermenge, welche überhaupt aufgenommen wird, und absoluter W., jener Menge, welche nach Durchsickern des Überschusses festgehalten wird (nach SCHIMPER, Pflanzengeogr., S. 94). Diese steigt mit der Feinheit der Bodenpartikel, der Gleichmäßigkeit der Korngröße und mit der Porosität der festen Elemente.

Umgekehrt nimmt die Durchlässigkeit des Bodens mit der Korngröße ab, da feinkörnige Bodenarten einen größeren Filtrationswiderstand abgeben. Die kapillare Wasserleitung oder die wasseraufsaugende Kraft des Bodens wird an der Geschwindigkeit gemessen, mit welcher trockene Erde sich bis zu einer bestimmten Höhe mit Wasser vollsaugt. (Ausführliches bei AD. MAYER, l. c.)

Feuchtigkeitsäquivalent des Bodens ist die Menge Wasser, in Prozenten ausgedrückt, welche von einer 1 cm dicken Bodenschicht zurückgehalten wird, nachdem diese einer im Vergleich zur Schwerkraft der Erde 1000mal so starken Zentrifugalkraft ausgesetzt worden ist. (BRIGGSH u. SHANTZ, l. c.)

Hygroskopiekoeffizient des Bodens ist der Prozentsatz Feuchtigkeit, welchen trockene Erde von einer bei 20° C gesättigten Atmosphäre aufnimmt. (BRIGGSH u. SHANTZ, l. c.) (*L.*)

Wasserkapazität s. Wasserhaltungsvermögen.

Wasserkelche (Wasserknospen) wurden zuerst von TREUB (Ann. Jard. Buit., 1889) an *Spathodea campanulata* (Bignoniacee) beobachtet. Die im Knospenzustande seitlich fest miteinander durch Kutikularnähte zusammenschließenden Kelchblätter sezernieren reichlich nach innen Wasser, so daß die sackförmige Knospe prall gespannt wird; die inneren Blütenteile entwickeln sich vor Transpiration völlig geschützt. Weitere Fälle finden sich zusammengestellt bei KOORDERS (Ann. Jard. Buit., 1897) und SHIBATA (B. C., 1900, III). Postflorale W., bei denen die Wasserausscheidung erst nach der Anthese beginnt, entdeckte SVEDELIUS bei der Convolvulacee *Stictocardia tiliaefolia* (Flora 1906). (*L.*)

Wasserkultur s. Nährboden.

Wasserlentizellen. Als W. bezeichnet SCHENK an den Stengeln holziger Sumpfstauden oder Sträucher in der submersen Region derselben entwickelte Lentizellen (s. diese), welche häufig bedeutend radial gestreckt erscheinen und sich durch vermehrte Erzeugung von Füllzellen auszeichnen. Die massenhaft entwickelten Füllzellen quellen als weiße, zarte Masse aus der Lentizellenöffnung hervor, während sich an den in der Luft befindlichen Organen die äußeren Füllzellschichten bald bräunen und absterben. Vgl. SCHENCK, J. w. B., Bd. 20, S. 565. (*P.*)

Wasserreiser s. Sproß.

Wasserreize s. Reiz.

Wassersäcke, d. h. sackartig ausgebildete Unterlappen der Rückenblätter,

welche der Wasseransammlung dienen, finden sich in sehr verschiedener Ausbildung bei gewissen Lebermoosen (*Colura*, *Physotium*). (*L.*)

wassersaugende Moose s. biologische Hauptformen.

Wasserspalten s. Hydathoden.

Watten, schwimmende, heißen auf der Wasseroberfläche schwimmende Massen von Algen. Ihr Aufsteigen vom Grund des Gewässers wird oft durch anhaftende Gasblasen bewirkt (O. II, 142). (*K.*)

Webersches (Weber-Fechnersches) Gesetz: Das für verschiedene Sinnesgebiete innerhalb bestimmter Grenzen gültige Gesetz, welches zuerst von E. H. WEBER (Wagners Handwörterb. d. Phys.) exakt konstatiert wurde und von FECHNER (Rep. d. Experimentalphys., 1832, I, 34) eine Erweiterung der Anwendung erfuhr, kann in verschiedener Weise stilisiert werden. Es besagt, daß die relative Unterschiedsschwelle des Reizes konstant ist, d. h. daß beim Wachsen des Reizes, der eine Empfindung auslöst, der Zuwachs einen bestimmten, konstanten Bruchteil des Reizes bilden muß, damit ein eben merklicher Empfindungsunterschied stattfindet; oder: »Gleichen relativen Reizunterschieden entsprechen konstante Unterschiede der Empfindungsintensitäten«; oder: »Während die Reizintensitäten im geometrischen Verhältnisse zunehmen, wachsen die Empfindungsintensitäten nur in arithmetischer Progression«; oder: »Die Ordnungszahl der Empfindung wächst proportional dem Logarithmus der Reizintensität, wobei als Einheit der Schwellenwert des Reizes gilt«. (Psychophysisches Gesetz.) Für sehr starke und sehr schwache Reize ist das Gesetz ungültig. Die Gültigkeit des Gesetzes wurde für verschiedene Reizvorgänge bei Pflanzen von PFEFFER u. A. erwiesen oder wahrscheinlich gemacht; an Stelle der subjektiven Empfindung kann dabei nur von Erregung gesprochen werden. (Psych. Lit. in EISLER, Wörterb. d. phil. Begriffe, 1904, II; Bot. Lit. bei PFEFFER.) (*L.*)

Wechselbefruchtung = Dichogamie, s. Bestäubung.

wechselständige Stellung s. Blattstellung.

Wedel: Bezeichnung für Palmen- oder Farnblätter.

Weichbast s. Bast.

Weichhaare s. Grasepidermis.

Weichstämme (DRUDE) s. Stauden.

Weidenrosen, die durch Rhabdophaga rosaria an den Triebspitzen von *Salix* erzeugten (organoiden, s. d.) Gallen. (*Kst.*)

weißblättrige Pflanzen s. Panaschierung.

Weißfäule s. Fäule.

Weißfleckigkeit, -laubigkeit der Pflanzen s. Panaschierung.

Weitholz (KLEBS, S. Ak. Heidelberg, 1914) = Frühlingsholz.

Welken s. Turgor.

Welkungskoeffizient, derjenige Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, in Proz. des Trockengewichts ausgedrückt, bei welchem die Blätter der in diesem Boden wachsenden Pflanze zuerst eine permanente Verringerung ihres Wassergehaltes erleiden infolge der Änderung des Bodenfeuchtigkeitsvorrates. (BRIGGSH u. SHANTZ, Flora, V, 1910, S. 224. Daselbst auch Beziehungen zum Wasserhaltungsvermögen.) (*L.*)

Wellenholz s. Maser.

Wendungszellen der Sporenknospen s. d.

wesentliche Sprosse = notwendige Sprosse, s. Sproßfolge.

Wespenblumen: Gesamtbezeichnung für alle jene Pflanzen, deren Blüten vorzugsweise an die Bestäubung durch Wespen angepaßt sind. Je nachdem dieselben vorwiegend von Falterwespen, Schlupfwespen oder Gallwespen bestäubt werden, zerfallen die W. in W. im engeren Sinne, Schlupfwespenblumen und Gallwespenblumen.

Die W. im engeren Sinne sind in der Regel durch trübe, bräunliche, braun- oder schmutzig purpurne Färbung und bauchig erweiterte Honigbehälter ausgezeichnet, in denen der Honig in leicht zugänglicher Weise reichlich abgesondert wird (*Epipactis*-, *Scrophularia*-Arten). Als Schlupfwespenblume wird *Listera ovata* bezeichnet, deren unscheinbare, grünlichgelbe, duftlose Blüten reichlich leicht zugänglichen Honig ausscheiden, welcher von Schlupfwespen, aber auch kleinen Bienen und Käfern ausgebeutet wird. Die Schl. sind daher von vielen kleinen Kerfblumen kaum abzutrennen. Bezügl. der Gallwespenblumen vgl. Kaprifikation. (*P.*)

Wickel (Cincinnus, Cicinnus): Eine cymöse Infloreszenz, und zwar ein Monochasium, dessen Seitenachsen transversal zur relativen Hauptachse



Fig. 376. Diagramm eines Wickelsympodiums aus der Achsel des β-Vorblattes. Die stark ausgezogenen Teile sind entwickelt. Die Pfeile deuten die Antidromie an. (Original nach R. Wagner.)

und abwechselnd auf die eine und die andere Seite fallen. Meist treten die sehr verbreiteten W. als Partialinfloreszenzen in Pleio- und Dichasien auf; man spricht dann z. B. von Dichasien mit Wickelausgängen. Das Wickelsympodium kann als diejenige Reduktionsform des Dichasiums aufgefaßt werden, bei welcher die antidromen Blüten zur Entwicklung gelangen. In Fig. 376 ist das Diagramm einer W. dargestellt, die sich (wie meistens) aus dem β-Vorblatt entwickelt. Die stark ausgezogenen Blüten nebst ihren

Tragblättern gelangen zur Entwicklung; die α-Vorblätter und ihre Achselprodukte sind nur angedeutet. Sehr häufig sind Doppelwickel, also Blütenstände, die in der ersten Verzweigungsgeneration Dichasien darstellen, um dann erst in Monochasien überzugehen. Letztere sind dann symmetrisch angeordnet, somit ist eine Sekundanblüte mit der Primanblüte homodrom.

W. können auch dann zustande kommen, wenn typisch nur ein einziges Vorblatt vorhanden ist. Als Beispiel dafür mag das Diagramm der Partial-Infloreszenz von *Tradescantia* mitgeteilt sein (vgl. Fig. 377). (*W.*)

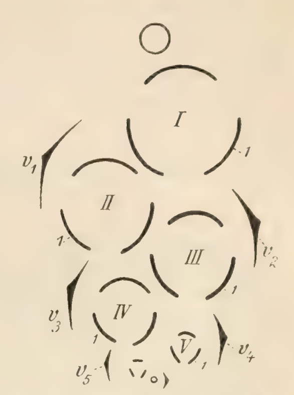


Fig. 377. Wickel von *Tradescantia*, mit eingetragener Kelchstellung), bei dem die Blüten in eine Zickzacklinie zur Mediane der ganzen Infloreszenz gestellt sind. *I*, *II*, *III* usw. die sukzessiven Blüten; v_1 Vorblatt von *I*, Deckblatt von *II*; v_2 Vorblatt von *II*, Deckblatt von *III* usf. Die Ziffern *1* am Kelch geben die Stellung des ersten Kelchteils an. (Nach EICHLER.)

Wickelschraubeln s. Dicymen.

Widerhakenstacheln = Glochiden (der Opuntien).

Widerlager s. hygroskopische Bewegung.

Wiederbildung s. unter Regeneration.

Wiederholungssprosse: 1. = Innovationssprosse, s. Sproßfolge; 2. der Moose s. akrokarp.

Wiese heißt die mesophile Grasflur kühl-gemäßigter Länder mit dauernd feuchter Vegetationsperiode. Rasenbildende Gramineen stellen den dominierenden Bestandteil, aber auch Stauden spielen eine wesentliche Rolle. Nur sehr wenige Wiesen können als völlig natürliche Bestände gelten. Die meisten sind unter dem Einfluß des Menschen entstanden; in den Kulturländern hängt die ganze Biologie der Wiese von den menschlichen Wirtschaftsformen (Weide, Mahd usw.) ab, ihre Zusammensetzung wird vom Landwirt künstlich beeinflußt. (*D.*)

Wiesenmoore s. Flachmoor.

Wildling s. Veredeln.

Wimmer s. Maser.

Wimperkörperchen s. Stachelkugeln.

Windblätter (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 55): Blätter, welche mit besonderen Einrichtungen zum Schutze gegen die schädlichen Wirkungen des Windes versehen sind.

Windblütler: Gesamtbezeichnung für alle jene Pflanzen, deren Blüten an die Bestäubung durch den Wind angepaßt sind wie die meisten Nadelhölzer, Amentaceen, Gramineen. Die gemeinsamen Hauptanpassungsmerkmale der W. sind: trockener, leichter, pulveriger, glatter Pollen, Oberflächenvergrößerung der Narbe zur Erleichterung des Auffangens des Pollens, reiche Pollenentwicklung, Fehlen des Schauapparates, Duftes und Honigs, häufig schaukelartige Aufhängung der Staubbeutel an langen, dünnen Staubfäden. (*P.*)

Windblumen. Als W. wurden von KNUTH jene Windblütler bezeichnet, welche infolge einer gewissen Augenfälligkeit auch gelegentlich Insektenbesuche aufweisen wie z. B. *Plantago media*. (S. KNUTH, I, S. 86.) (*P.*)

Winden (= Zyklonastie). Darunter versteht man die Fähigkeit der Schlingpflanzen, in schraubenförmigen Windungen an Stützen emporzuklettern. Sie unterscheiden sich von den Rankenpflanzen wesentlich durch das Fehlen der Kontaktreizbarkeit.

Die Keimpfl. der windenden Pfl. sind zunächst orthotrop, bald hängt das Sproßende bogenförmig über und beginnt nun eine kreisende (rotierende) Bewegung, indem sie sich wie ein Zeiger um den orthotropen Teil, annähernd in einem Kreise, genauer betrachtet in einer komplizierten Raumkurve herumbewegt, bis sie eine geeignete Stütze zum Emporklettern findet. Das Schlingen und Kreisen erfolgt bei derselben Pflanze immer im selben Sinne entweder im Sinne der Bewegung des Uhrzeigers (Rechtswinder z. B. *Humulus*, *Lonicera*) oder in entgegengesetzter Richtung (Linkswinder, *Phaseolus*, *Ipomaea*); nur wenige Pfl. vermögen abwechselnd nach beiden Richtungen zu winden (*Solanum Dulcamara*). Mit der kreisenden Bewegung ist eine anadrome (gegenläufige) Torsion verknüpft.

Während SACHS das Winden als spontane Nutationsform, als revolutive Nutation, auffaßte, wird es heute in der Regel im Anschluß an NOLL als geotropisches Phänomen betrachtet. Durch die Schwerkraft soll eine Flanke (z. B. bei den Linkswindern die jeweils rechte) im Wachstum gefördert werden. Dieser eigenartige Geotropism. (NOLLs Lateralgeotropismus) soll auf die Übergangszone zwischen dem aufrechten, neg. geotr. und horizontalen, transversal geotr., Teil des windenden Sprosses beschränkt sein. SCHWENDENER hat zur Erklärung des W. überdies die Annahme einer Greifbewegung für nötig erachtet. Nach neueren Untersuchungen läßt sich wohl weder diese Hilfsannahme noch der Lateralgeotropismus halten. Vgl. hierüber NIENBURG, Z. f. B. II; BREMEKAMP, Rec. trav. bot. Néerl., IX, 1912; MIEHE, J. w. B., LVI, 1915, S. 668. (*L.*)

Windepflanzen s. Lianen.

Windfrüchtler s. anemochor.

Windroller (HUTH, ex KIRCHNER, S. 55) = anemochore Früchte.

Windung s. Bewegungen.

Winkelhaare s. Grasepidermis.

Winter-Annuelle s. monokarpische Pflanzen.

Winterknospen: 1. der Gehölze s. Sproß; 2. bei Wasserpflanzen s. Turionen.

Winterruhe vgl. unter Ruheperioden.

Wintersporen s. Sporen der Pilze.

Wintersteher (SERNANDER, ex KIRCHNER, S. 55): Pflanzen, die ihre Samen den Winter über bis zum Frühling halten und sie hauptsächlich während des Winters ausstreuen.

Wipfelbäume s. Holzpflanzen.

Wirrsträuße, die an *Populus tremula* nach Infektion durch Eriophyes dispar entstehenden (organoiden) Gallen (Umwandlung der Nebenblätter in Laubblätter, abnorme Verzweigung). (*Kst.*)

Wirrzöpfe, die an *Salix* nach Infektion durch Aphis amenticola ent-

stehenden, oft pfundschweren Deformationen der ♀ Blütenstände (organoide Gallen). Vgl. KÜSTER, 1916. (*Kst.*)

Wirt = Wirtspflanze, s. Parasitismus.

Wirtel s. Blattstellung.

wirtshold, Wirtspflanze, wirtsstet, wirtsvag s. Parasitismus.

wirtswechselnde Uredineen = heterözische U., s. autözische U.

Wohnbezirk, -gebiet s. Areal.

Wollhaare s. Haare.

Wollkletten s. Klettpflanzen.

Woroninsche Hyphe, nach FÜISTING (B. Z. 1867) = Archikarp (Scolecit), s. Asci.

Wuchsenzyme (BEYERINCK, B. Z., Bd. 46, 1888, S. 20), hypothetische Stoffe angeblich enzymatischer Natur, welche die Gestaltungsprozesse der Pflanzen beeinflussen sollen. Insbesondere werden von manchen Autoren W. für Blüten- und Gallenbildungen verantwortlich gemacht. (S. auch blütenbildende Stoffe.) Über ihre Bedeutung für die Gallenbildung s. KÜSTER, II. Aufl., 1916, S. 375. (*L.*)

Wuchsformen (biologische Hauptformen, Lebensformen, Vegetationsformen oder -typen). Die Wuchsform einer Pflanze ist vielleicht der wesentlichste Ausdruck ihrer Epharmonie. Die sachgemäße Einteilung der Gewächse nach ihren Wuchsformen ist eine sehr schwierige, verschieden behandelte und bis jetzt erst unvollkommen gelöste Aufgabe. Folgende Übersicht gründet sich besonders auf die Versuche von DRUDE in A. SCHENKS Handbuch, 1887, III. 2, S. 487ff. und von WARMING (Oecology, S. 5ff.).

I. Hydatophyten (Wasserpflanzen) s. diese.
  A. Schwimmende H.
    1. Mikroplankton.
    2. Kryoplankton.
    3. Makroplankton.
    4. Hydrochariten.
  B. Festsitzende H.
    5. Nereiden.
    6. Podostemeen.
    7. Mikrobenthos.
    8. Enhaliden.
    9. Limnaeen.

II. Landpflanzen.
  1. Flechten, aus Pilz und Alge vereinigte Pflanzen.
    a. Krustenflechten, auf Fels, Borke oder Erde ausgebreitet.
    b. Strauchflechten, aufrechte oder hängende, oft verzweigte Thallusformen, auf Erde oder Borke.
  2. Moose, selbständige immergrüne, oft beblätterte Pflanzen mit befestigenden Rhizoiden und Wasseraufnahme durch den Thallus oder die Blätter, auf Fels, an der Erde oder an Borke.
  3. Gefäßpflanzen. Vollständig autotrophe Pflanzen, fast stets mit befestigenden und Wasser aufnehmenden Wurzeln im Boden und Assimilationsorganen in der Luft.
    a. Holzpflanzen (Gehölze; s. diese) mit umfangreichem Holzgewebe in oberirdisch perennierenden Stammorganen.

α. Wipfelbäume. β. Schopfbäume. γ. Sträucher. δ. Halbsträucher. ε. Stammsukkulenten.

b. Stauden (s. diese) ohne oder mit geringem Holzgewebe in den oberirdischen, oft z. T. periodischen Stengelorganen, häufig mit unterirdischen Stämmen, wiederholt fruchtend.

α. permanente Stauden: Kriechstauden, Rasenpflanzen, Polsterpflanzen, Rosettenpflanzen, Pisangstauden.

β. redivive Stauden: vielköpfige Rhizomstauden, Wanderrhizomstauden, Zwiebel- und Knollenpflanzen.

c. Kräuter. (Monokarpische Pflanzen, s. diese.) Wie die Stauden, aber nur einmal fruchtend und dann absterbend.

α. Sommer-Annuelle. β. Winter-Annuelle. γ. Bienne.

III. Heterotrophe Pflanzen. Parasiten oder Saprophyten.

1. Bakterien. Mikroskopisch klein, einzellig, einzeln oder in Kolonien lebend.
2. Parasitische Pilze. Klein oder größer, auf lebenden Nährwirten schmarotzend.
3. Saprophytische Pilze (Schwämme) oft größere P., auf toten organogenen Substraten.
4. Heterotrophe Gefäßpflanzen, blattlos oder nur mit rudimentären Blättern, ohne oder fast ohne Chlorophyll.

Ein originelles, doch zu einseitiges System der Wuchsformen, dem die Anpassung der Pflanzen an die ungünstige Jahresperiode in der Art und dem Grade des Knospenschutzes zugrunde liegt, hat C. RAUNKIAER aufgestellt. (Bull. Acad. roy. Sc. et Lettr. Danemark, 1905, S. 352 ff.) Er teilt danach die Pflanzen ein in:

Phanerophyten: Knospen an perennierenden aufrechten Sprossen. Am zahlreichsten in den feuchtwarmen Tropen; in den arktischen und hochalpinen Vegetationen fehlend.

Chamaephyten: Knospen in der Nähe des Erdbodens.

Hemikryptophyten: Knospen auf dem Erdboden oder innerhalb seiner Laub-, Moosdecke u. dgl.

Kryptophyten: Knospen im Erdboden.

Therophyten: Dauerknospen fehlen.

Über weitere Einteilung und Verbreitung dieser Klassen, sowie ihre Ergänzung durch andere Wuchsformen und ihre Beziehungen zu den Klimaten der Erde, vgl. RAUNKIAER l. c., in »Planterigets Livsformer«, Kjobenhavn og Kristiania 1907, in Botanisk Tidsskr., XXIX, 1908, 42—83. (*D.*)

Wuchsort »ist die unmittelbare Umgebung eines Pflanzenexemplares, mit der es in direktester räumlicher Verbindung steht«. (E. HESS, B. B. C., XXVII. 2, 1909, S. 9.) (*D.*)

Würzelchen = Radicula, s. Embryo.

Wüste. Als W. im botanischen Sinne bezeichnet man eine äußerst reduzierte Form der Vegetation, die genetisch von den verschiedensten Formationen als letztes Verarmungsprodukt sich herleiten läßt. Ihr dauernder Bestand setzt sich zusammen aus extrem xerotischen Sträuchern, Halbsträuchern, Stauden, Sukkulenten. Er wird zeitweilig vermehrt durch ephemere Kräuter, die an oberflächliche Befeuchtung durch Regen oder Tau gebunden sind. Gewöhnlich liegt in der Wüste viel mehr Bodenfläche kahl als von Pflanzen bedeckt ist.

Die Wüste entwickelt sich bei einem Niederschlag von weniger als etwa 25 cm, besonders wenn seine Verteilung unregelmäßig ist, vornehmlich also in den beiden subtropischen Zonen. (*D.*)

Wundfäule, die in der Nähe von Wunden einsetzende Fäule (s. d.). (*Kst.*)

Wundgummi s. Schutzholz.

Wundholz, die nach Verwundung entstehende Modifikation des Holzes, deren Bildung Segmentierung der Kambiumzellen vorausgeht. Anstatt prosenchymatischer, langer Elemente entsteht nach dieser ein mehr oder minder kurzgliedriges Holz (vgl. auch Gallenholz). In der Nähe der Wunde ist der Unterschied zwischen Wund- und normalem Holz größer als in einigem Abstand von ihr. (Vgl. KÜSTER, 1916.) (*Kst.*)

Wundkork, der nach Verwundung lebender Gewebe entstehende, wundverschließende, stets dünnwandige Kork. (*Kst.*)

Wundparasiten heißen diejenigen Parasiten, welche unverletzte Pflanzenorgane nicht befallen können, sondern nur durch irgendwelche Wunden Einlaß in jene finden. W. spielen namentlich bei den Krankheiten der Bäume eine nicht geringe Rolle. (Vgl. KÜSTER, 1916.) (*Kst.*)

Wundreize = traumatische Reize.

Wundshok, zeitweilige reversible Sistierung der Reizbarkeit infolge von Verletzungen. (*L.*)

Wurzel[1]) (vgl. auch unter Sproß): Kurz definiert ist die Wurzel dasjenige Gebilde, welches endogen entsteht und niemals Blätter und Fortpflanzungsorgane erzeugt.

Für die übliche Unterscheidung der W. (Bodenwurzeln) ist ihre Gestalt, ihre Stärke, sowie ihre Verzweigungsart maßgebend. Eine W., die den Hauptstamm nach unten fortsetzt, heißt Hauptwurzel (Pfahlwurzel, Primärwurzel); die anderen sind dann, im Verhältnis zu ihr, Seitenwurzeln oder Nebenwurzeln (Sekundärwurzeln) bestimmter Ordnung. Den Gymnospermen und sehr vielen Dikotylen kommt eine Hauptwurzel zu, während sie den Monokotylen für gewöhnlich fehlt. Adventivwurzeln können, ganz wie Adventivsprosse, an beliebigen Orten, nicht nur an älteren Wurzelteilen, sondern auch an allen anderen Stellen des Pflanzenkörpers angelegt werden. Über metamorphosierte W., wie Luftwurzeln, Atemwurzeln (Pneumatophoren), Stelzenwurzeln s. die Stichworte im einzelnen.

Wurzelabsorption s. Wurzelsekrete.

Wurzelanlauf: Jeder aufrechte Stengel und Baumstamm steht nicht wie eine mit dem unteren Ende in den Erdboden gesteckte Stange, sondern wie eine mit breitem Fuß auf der Unterlage ruhende Säule. Dieser Fuß, die sog. Baumscheibe, wird dadurch geschaffen, daß das untere Ende des Stammes sich zerteilt in eine Mehrzahl starker Wurzeln, welche rings um das Stammende an der Oberfläche des Bodens und in ungefähr gleicher Richtung mit der letzteren radial um den Stamm ziemlich weit im Umkreise auslaufen, wobei sie sich in immer zahlreichere Wurzeläste von gleicher Lage und Richtung zerteilen. Diese Wurzelscheibe ist mit dem Erdboden verflochten und verwachsen durch das feinere Wurzelwerk und durch die in tiefere Bodenschichten eindringenden Wurzel-

[1]) Es sei besonders noch auf die Arbeit von T. FREIDENFELT, Flora, Bd. 91, 1902, S. 114 hingewiesen, auf dessen (S. 128) aufgestellte Wurzeltypen hier nicht eingegangen werden kann.

zweige, welche an den verschiedensten Punkten von ihr ausgehen. Die charakteristische Form des Wurzelanlaufes, welcher sich wie starke Streben im Bogen an den Stamm ansetzt und die sog. Spannrückigkeit des letzteren bedingt, wie besonders bei *Carpinus Betulus*, ist eine für die Standfestigkeit des Baumstammes bedeutungsvolle Konstruktion (nach FRANK).

Wurzelanschwellungen, die den Wurzelknöllchen der Leguminosen (s. d.) analogen gallenförmigen Anschwellungen der Wurzeln von *Alnus*, *Myrica* u. a. (*L.*)

Wurzelauszweigungen (HEINRICHER). Die knollenförmigen Verdickungen der *Balanophora*-Arten wurden von HEINRICHER (S. Ak., Wien, 1907) als »Wurzelhexenbesen« oder »Blütenpflanzengallen«, d. h. durch den Parasiten hervorgerufene Gewebswucherungen an der Wirtswurzel erkannt; diese treibt in die Knolle ein System von Auszweigungen (W.-A.), die als modifizierte Wurzeln zu betrachten sind. (*L.*)

Wurzeldorne s. Dorne.

Wurzelepidermis s. Wurzelhaut.

Wurzelhaare. Als W. bezeichnet man dünnwandige, in Form langer, haarähnlicher Schläuche ausgezogene Teile der Epidermisaußenwände der Wurzel, deren Funktion die Aufnahme der in Wasser gelösten Nährsalze des Bodens ist. Sie dienen überdies der Ausscheidung bestimmter Stoffe zur Lösung der Nährstoffverbindungen, der Aufschließung des Bodens (vgl. Wurzelsekrete). Im Einklange hiermit fehlen sie nur in jenen Fällen, wo die Wurzelepidermis auch ohne sie genügend Wasser aufzunehmen vermag (viele Wasserpflanzen) oder andere Einrichtungen sie vertreten, wie die Saugschuppen oder die Mykorrhiza (s. d.). Sie sind auf gewisse Regionen der Wurzeln beschränkt (Fig. 108, S. 188) und haben nur kurze Lebensdauer. Nach FRANK, I, S. 305, bezeichnet man passend die W. tragenden Wurzelgebilde als Saugwurzeln. (*P.*)

Wurzelhaube (vgl. auch unter primäre Meristeme und Urmeristem): Die W. oder Kalyptra, welche als Schutzorgan den Vegetationskegel der Wurzel umgibt, geht aus einem Bildungsgewebe hervor, das allgemein als Kalyptrogen bzw. Dermatokalyptrogen bezeichnet wird, je nachdem es bloß die W. oder überdies noch Wurzelepidermis liefert (Fig. 378). Nach neueren Untersuchungen von TIEGS ist die W. bei den von ihm untersuchten Leguminosen bloß eine Wucherung des Dermatogens und der sog. »Schlußzellen«. Als solche bezeichnet TIEGS die unmittelbar an den Suspensor grenzenden Zellen des Keimlings vor ihrer Teilung. Diese auch primäre Schlußzellen genannten Zellen liefern durch eine perikline Teilung eine nach innen liegende »sekundäre Schlußzelle« und eine Haubenzelle. Näheres über die Variationen der W.-Entstehung bei den einzelnen Pflanzenfamilien s. bei TIEGS, J. w. B., Bd. 52, 1913, S. 622. Daselbst ausführliche Literatur. (*P.*)

Wurzelhaut. Die einschichtige Oberhaut der Wurzel wurde von den älteren deutschen Autoren meist als Epiblema oder Wurzelepidermis, von den französischen Autoren in Anlehnung an OLIVIER (Ann. sc. nat., VI. sér., Bd. 11, 1880) als »assise pilifère«, die die Wurzelhaare liefernde Schicht, bezeichnet. Im Anschluß an MEYER führte neuerdings KROEMER

die Bezeichnung Wurzelhaut, Rhizodermis ein und versteht darunter jede ein- oder mehrschichtige Oberhaut der Wurzel, welche entwicklungsgeschichtlich aus dem Protoderm hervorgegangen ist und zur Aufnahme von Wasser und Nährsalzen dient. Die Wurzelhaut in dieser Umgrenzung umfaßt:

1. Die eigentliche Oberhaut der Wurzel, die Wurzelepidermis der älteren Autoren. Für diese behält KROEMER den alten Ausdruck Epiblem bei oder er nennt sie auch »normale Wurzelhaut«. Ihre Zellen nennt er zur Vermeidung des längeren von MEYER vorgeschlagenen Ausdruckes Wurzelepidermiszellen kurz »Aufzellen«.

2. Die »mehrschichtigen Aufzellengewebe«, welche entwicklungsgeschichtlich aus einer einschichtigen Wurzelhaut durch tangentiale Zellteilungen hervorgehen und stets über einer Interkutis (Exodermis) liegen. (Einzelne Monokotylen.)

3. Die Wurzelhülle oder das Velamen (s. d.). Diese kann ein- oder mehrschichtig sein und besteht aus toten, verholzten Zellen, deren Membranen mit charakteristischen sekundären Verdickungen und Löchern versehen sind. Ihre Zellen nennen MEYER und KROEMER »Velamenzellen«. Vgl. KROEMER in Biblioth. bot., 59. Heft, 1903, S. 12. (*P.*)

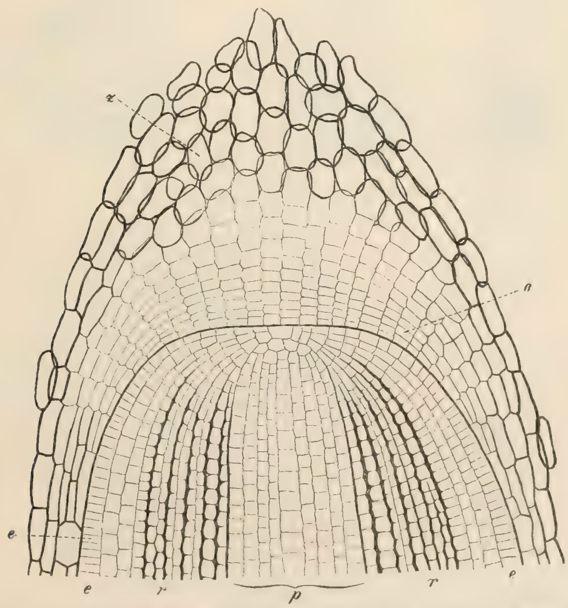


Fig. 378. Längsschnitt durch die Wurzelspitze von *Eriophorum vaginatum*: *z* ältere, sich isolierende Zellen der Wurzelhaube, *c* Kalyptrogen, *e* Protoderm, *r* Periblem (Rinde), *p* Plerom (Zentralstrang); Protoderm und Periblem besitzen eine gemeinschaftliche Initiale. (Nach HABERLANDT.)

Wurzelhülle (od. -tasche = poche digestive nach VAN TIEGHEM). Als solche bezeichnet man eine nicht zum eigentlichen Wurzelkörper gehörige, vielmehr aus der Endodermis der Mutterwurzel hervorgehende Hülle der jungen Seitenwurzel, die nur bei gewissen Wasserpflanzen (*Lemna* u. a.) in Form einer die Wurzelspitze umhüllenden Haube persistiert; sie unterscheidet sich jedoch entwicklungsgeschichtlich von einer echten Wurzelhaube. (*L.*)

Wurzelhülle = Velamen, vgl. auch Wurzelhaut.

Wurzelhypodermis s. Hypoderm.

Wurzelkletterer s. Lianen.

Wurzelknöllchen: 1. d. Characeen = Rhizoidenknöllchen, s. Stengelknöllchen; 2. d. Hepaticae s. veget. Vermehrung ders. (*G.*)

Wurzelknöllchen der Leguminosen (Fig. 379). An den Wurzeln der Leg., insbes. aller Papilionaceen treten eigentümliche Knöllchen auf, welche auf eine Infektion durch Spaltpilze zurückzuführen sind (HELLRIEGEL 1888).

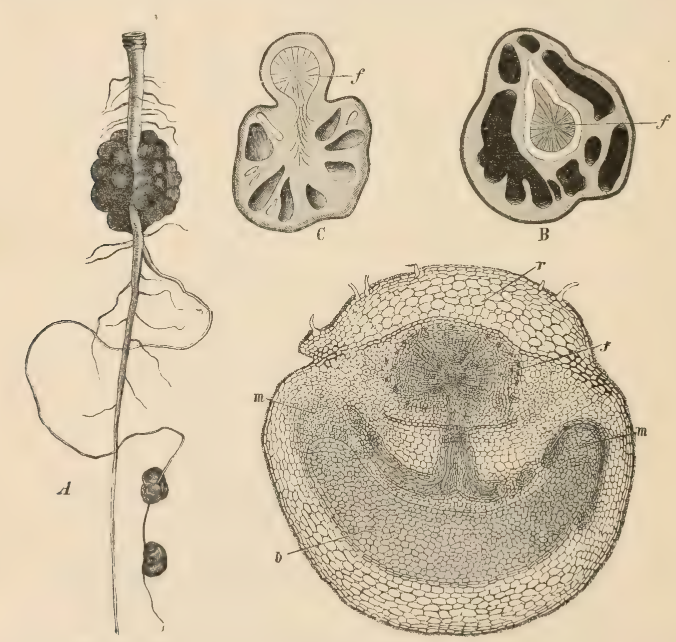


Fig. 379. Wurzelknöllchen der Leguminosen: *A* Wurzel einer gelben Lupine mit Knöllchen; *B* ein solches im Durchschnitt, *f* der Fibrovasalstrang der Wurzel, ringsum in der Rinde die großen Pilzkammern aus Bakteroidengewebe bestehend; *C* altes Knöllchen nach Entleerung der Pilzkammern; *D* Querschnitt durch ein halberwachsenes Knöllchen, *f* wie oben, *r* die primäre Rinde des unveränderten Wurzelteils, *b* bakteroidenführendes Gewebe, welches bei *m* in der Fortbildung durch ein Meristem begriffen ist (schwach vergrößert). (Nach FRANK.)

Diese Bakterien werden unter dem Sammelnamen *Bac. radicicola* (BEYERINCK, B. Z., Bd. 46, 1888) zusammengefaßt, gehören aber zum mindesten verschiedenen physiolog. Rassen an. So können z. B. die Knöllchenbakt. von *Cytisus* nicht aber die von *Pisum* oder *Lupinus* eine Infektion u. Knöllchenbildung bei *Robinia* hervorrufen. Die Infektion erfolgt an den Wurzelhaaren, in welchen sich die eindringenden Bakt. ansammeln u. mit einer Hülle umgeben, welche sackartig auswachsend die Wurzelhaare durchwächst (Infektionsschlauch) und sich in dem zum Knöllchen anschwellenden Gewebe verbreitet; nach Auflösung der Hülle erfüllen die Bakt. den ganzen zentralen Teil des Knöllchenparenchyms. Ein Teil geht unter reichlicher Eiweißspeicherung in dicke, später sogar verzweigte Formen, die Bakteroïden, über, welche als Degenerationszustände (Involutionsformen) aufzufassen sind; andere bilden unter reichlicher Vermehrung von einer Hülle umgebene Kolonien normaler Form und gelangen nach dem Absterben des Wurzelsystems wieder in den Boden. Die Bakteroïden werden von den Leguminosen als Eiweißreserve verwendet. Da die Bakt. Luftstickstoff zu assimilieren vermögen, machen sie die Leguminosen unabhängig von den Nitraten des Bodens, während ihnen von diesen die erforderlichen Kohlenhydrate u. Nährsalze geboten werden. Dieses symbiotische Verhältnis der beiden Organismen verschiebt sich bei spät (im Juli) erfolgender Infektion zugunsten der Bakterien, welche dann als echte Parasiten auftreten. (PALLADIN, Pflanzenphys., 1911, S. 78.) Ein Einackern von Leguminosen (Lupinen) in den Boden vermehrt naturgemäß dessen Stickstoffgehalt. (Gründüngung.) Vgl. Wurzelanschwellungen. (*L.*)

Wurzelknöllchen der Musci: Als W. bezeichnet man nach CORRENS im Gegensatz zu den Brutwurzelknöllchen (vgl. Brutorgane) bei den Laubmoosen (wenigstens zum Teil) umgebildete, nicht einfach stehen gebliebene Stämmchenanlagen, die am Protonema stehen, nicht abgelöst werden und nur als Reservestoffbehälter dienen.

Wurzelknollen s. Zwiebel.

Wurzelknoten des Vorkeims d. Characeen s. Hauptvorkeim ders.

Wurzelpilze d. Orchideen s. Mykorrhiza.

Wurzelranken (MOHL, Über d. Bau u. d. Winden d. Ranken- und Schlingpflz., 1827) s. Ranken.

Wurzelscheibe s. Wurzelanlauf.

Wurzelscheide s. Scutellum.

Wurzelsekrete. Die Wurzelhaare der Bodenwurzeln nehmen nicht allein Mineralstoffe aus verdünnten Lösungen auf (Wurzelabsorption), sondern scheiden auch (sauer reagierende) Sekrete aus, welche unlösliche Bodenbestandteile aufschließen, d. h. in lösliche Form überführen. Die Natur des Sekretes ist trotz zahlreicher Untersuchungen nicht außer Zweifel gestellt. Eine wesentliche Rolle spielt jedenfalls Kohlensäure (CZAPEK, Biochem., II. Bd., S. 872), KUNZE konnte daneben auch Ameisensäure u. a. Säuren nachweisen. STOKLASA u. ERNEST (J. w. B., Bd. 46, 1909) fand Kohlensäureausscheidung bei kräftiger aërober Atmung, während bei mangelhaftem O-Zutritt Ameisensäure u. Essigsäure (Mais, Hafer, Buchweizen) oder Oxal-

säure neben der letzteren (Rübenwrz.) gebildet wurde. Nach den genannten Verf. ist also die Zusammensetzung des Sekrets variabel und steht im Einklang mit dem Atmungschemismus. Nach WIESNER u. RACIBORSKI können unter Umständen auch Fermente sezerniert werden. (*L.*)

Wurzelsprosser (DRUDE) = redivive Stauden, s. Stauden.

Wurzelstecklinge s. veget. Vermehrung.

Wurzelstock = Rhizom.

Wurzelsymbiose s. Mykorrhiza.

Wurzeltasche s. Wurzelhülle.

Wurzelträger: 1. s. Haftwurzeln d. Epiphyten; 2. d. Selaginellen s. Rhizophor.

X.

X-Generation (LOTSY) = Haploidgeneration (s. d.) = Gametophyt; 2 X-Generation = Diploidgeneration = Sporophyt. S. auch Generationswechsel. (*T.*)

Xanthophyll, Xanthin s. Chloroplastenpigmente.

Xenien: Als Xenien bezeichnet man mit W. O. FOCKE (1889) Abänderungen der normalen Gestalt oder Farbe, die an irgendwelchen Teilen einer Pflanze (vorzüglich an Früchten oder Samen) durch die Einwirkung fremden Blütenstaubes hervorgebracht werden (Fig. 380). Exakt nachgewiesen und erklärt sind bisher nur die Endospermxenien durch die Wirkung der »doppelten« Befruchtung (s. d.), vor allem CORRENS, Bibl. bot., Heft 53, 1901. Man spricht in solchen Fällen auch von der »direkten Wirkung« des fremden Pollens. — Ob überhaupt Xenien an den Fruchthüllen möglich sind, ist fraglich. Wahrscheinlich handelte es sich bei allen diesbezüglichen Angaben um Täuschungen resp. um »indirekte« Wirkungen, die von dem jungen Embryo ausgehen. S. auch BAUR (1911, S. 243ff.). Die Fälle, die sonst noch von den Zoologen als »Telegonie«-Wirkungen zusammengefaßt wurden, sind durchaus fraglich. (Vgl. auch unter Mischfrüchte.) (*T.*)

Xenogamie s. Bestäubung.

Xenogamie oder xenogame Kopulation der Konjugaten nennt CHODAT (R. CHODAT, Bull. Soc. Bot. de Genève, 2. Sér., Vol. II, Nr. 6, 1910) bei den Zygnemaceen die Kopulation von Zellen verschiedener Fäden im Gegensatz zu Pedogamie oder pedogame Kopulation, die zwischen Nachbar- oder sog. Schwesterzellen desselben Fadens stattfindet, in welchem Falle oft Kopulationsfortsätze nicht fern von einer Querwand entstehen, sich unter Krümmung gegeneinander richten und dann verschmelzen. Manchmal kann auch diese Kopulation zwischen Schwesterzellen direkt durch einfache Perforation der Scheidewand ohne Fortsätze stattfinden. (*Sv.*)

Xenokarpie s. Bestäubung.

Xenomorphose (PFEFFER, II, S. 82), generelle Bezeichnung der formativen Außenwirkungen; = Aitiomorphose (s. d.). (*L.*)

Xerochasie s. Hygrochasie.

Xerokleistogamie (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 56): Geschlossenbleiben von Blüten infolge zu geringer Wasserzufuhr.

Xeromorphosen (HERBST, vgl. formative Reize): Formative Veränderungen infolge Trockenheit (vermehrter Transpiration). Vgl. bei Morphosis u. Reaktion. (*L.*)

xerophil, sehr gebräuchliches Adjektiv für Eigenschaften der Pflanze oder der Vegetation, die durch Trockenheit bedingt sind. Besser ist »xerotisch«. Gegensatz s. hygrophil. Vgl. Xerophyten u. Hydromegathermen. (*D.*)

Xerophyten (SCHOUW, Grundtr. Plantegeogr., 1823) sind Landpflanzen, die an physiologisch trockenen Standorten leben und wenig Wasser brauchen. Eine auffallende Eigenschaft sehr zahlreicher X. ist die Geringfügigkeit ihrer Vegetationsorgane, die beschränkte Fläche des Laubes, das häufige Schwinden der Blätter (Aphyllen). Oft findet ferner eine starke Häufung von stereomatischen Elementen statt, die die Organe verhärtet oder schließlich zur Verdornung bringt. Anatomische Einrichtungen, welche die Transpiration herabsetzen, wie starke Haarüberzüge und versenkte Spaltöffnungen, kommen bei zahlreichen X. vor; viele andere besitzen peripherisch oder zentral gelegene Wassergewebe. Sehr eigentümliche und physiologisch noch wenig verstandene X. sind die Sukkulenten, die nach dem morphologischen Wesen ihrer fleischigen Organe als Stammsukkulenten (Chylokaulen) oder Blattsukkulenten (Chylophyllen) unterschieden werden. Vgl. Z. KAMERLING, Flora, CVI, 1914, S. 433. (*D.*)

xerotisch s. xerophil.

Xerotropismus. Die Blätter gewisser Pflanzen rollen sich bei Wassermangel in bestimmter Weise ein, gewöhnlich derartig, daß die Spaltöffnungen führende Seite vor weiterer Wasserabgabe geschützt wird. Diese Trockenstellung wird durch Wasseraufnahme wieder rückgängig gemacht. (*L.*)



Fig. 380. Maiskolben von F_2 mit blau-glatten, weiß-glatten, blaurunzeligen und weißrunzeligen Körnern. Photo nach einem CORRENSschen Originalstück. (Aus: GOLDSCHMIDT, Allg. Vererbungslehre.)

Xylem, Xylemparenchym s. Leitbündel.

Xylochrome, zusammenfassende Bezeichnung für die Farbstoffe des Holzes. (STRASBURGER, Bonner Lehrb.) (*L.*)

Xylopodien, als Wasserspeicher fungierende, knollenförmige Bildungen an den Wurzeln vieler Pfl. der periodisch austrocknenden Campos Brasiliens. (LINDMAN-LÖFGREN, A vegetacas no Rio grande do Sul, 1906, nach NEGER, Biologie, 174.) (*L.*)

Z.

Zackenholz (ROBINSON) = periaxiales Holz, s. axiales Holz.

Zackenmarkstrahlen od. **Zackenzellen.** Bei zahlreichen *Pinus*-Arten sind die dem Holzkörper angehörigen, tracheidal entwickelten, sekundären Markstrahlzellen (Quertracheiden) durch den Besitz von im Radialschnitt zackenförmigen, inneren Membranvorsprüngen charakterisiert und werden daher in der beschreibenden Nadelholzanatomie als Z. bezeichnet (s. Fig. 261). Über ihre Verbreitung vgl. BURGERSTEIN in WIESNER-Festschrift, 1908, S. 111—112. (*P.*)

Zäpfchenrhizoiden s. Rhizoiden.

zangenförmige Kopulation s. Befruchtungstypus d. Pilze, Anm.

Zapfen s. Ähre und Fruchtformen.

Zechsteinflora s. fossile Floren.

zeitlicher Dimorphismus = Pleiontismus.

Zeitschwelle s. Reizstärke.

Zeitstauden (KRAUSE) = Etesiae: Solche ausdauernde Pflanzen, bei denen die oberirdischen Teile im Laufe eines bestimmten Jahresabschnittes ihre ganze Entwicklung vollenden, so daß zeitweise oberirdische Teile überhaupt nicht vorhanden sind. (Nach KIRCHNER, S. 56.) Vgl. renaszente Stauden.

Zellbildung: Die Entstehung von Zellen ist immer an die Existenz bereits vorhandener Zellen gebunden. Eine Z. aus den dazu notwendigen chemischen Verbindungen, eine Urzeugung (Generatio spontanea), ist bis jetzt nie beobachtet worden. Man kann folgende Typen der Zellbildung unterscheiden.

1. Die Zellteilung (s. d.). Eine Abart dieser ist die Abschnürung oder Sprossung (vgl. unter Basidien, sowie Hefesprossung unter Keimung der Pilze, Fig. 275, S. 344).

2. Vielzellbildung: In den Embryosäcken der Phanerogamen (vgl. Fig. 381) teilen sich der Kern und seine Deszendenten wiederholt, ohne daß diese Kernteilung von einer Zellteilung begleitet ist. Erst nachdem die volle Kernzahl erreicht ist, umgibt sich jeder Kern allseitig mit strahlenden Verbindungsfäden, in denen Zellplatten entstehen; in diesen werden sodann die Zellmembranen ausgeschieden.

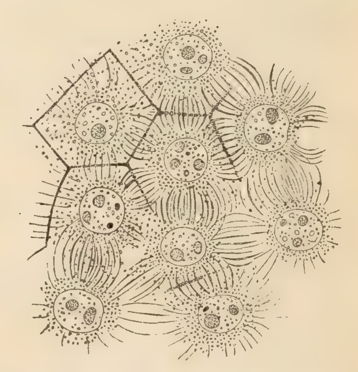


Fig. 381. Vielzellbildung im Embryosack von *Agrimonia Eupatorium*. (Nach STRASBURGER.)

3. Freie Zellbildung findet sich bei der Anlage des Keimes von *Ephedra*, sowie in den Schläuchen (Asci) gewisser Askomyzeten. Hier entstehen durch wiederholte Zweiteilung Kerne. Jeder umgibt sich mit einer abgegrenzten Zytoplasmamasse, die sich dann mit einer Membran umkleidet. Hierbei wird aber nicht das gesamte Zytoplasma verbraucht (vgl. Epiplasma).

Vgl. Fig. 382 u. 383. Anschließen könnte man die Fälle, bei denen sich eine besondere mittlere Zone, ein »Coenozentrum« (s. d.), wie bei den Peronosporaceen differenziert. Auch hier wird das periphere Plasma nicht in die neue Zelle einbezogen.

4. Wesentlich anderer Art ist die Z. durch Befruchtung, s. d.

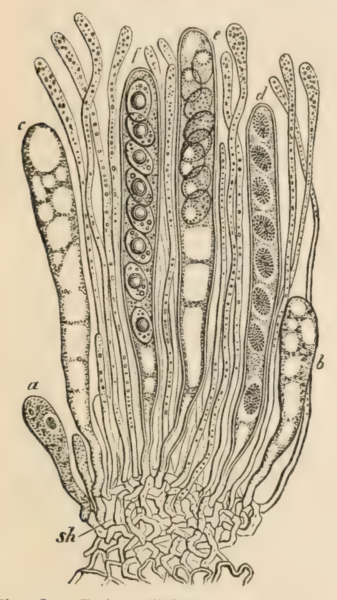


Fig. 382. Freie Zellbildung in den Schläuchen von *Peziza convexula: a—f* Entwicklungsfolge der Schläuche und Sporen (550/1). (Nach SACHS.)

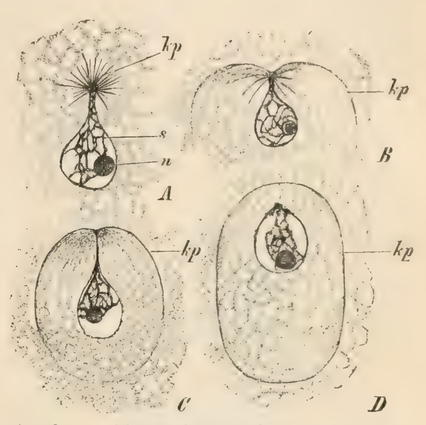


Fig. 383. Aufeinanderfolgende Stadien der Abgrenzung einer Spore im Ascus von *Erysiphe communis*. *A* Von der an dem vorgezogenen Kernpol angesammelten Kinoplasmamasse gehen freie Strahlungen (*kp*) in die Umgebung aus. In *B* beginnen sie die abzugrenzende Zytoplasmamasse zu umwachsen. In *C* ist dieser Vorgang vollendet, die Hautschicht um den Sporenkörper aus den verschmolzenen Kinoplasmastrahlen erzeugt. In *D* ist die kinoplasmatische Verbindung zwischen Kern und Hautschicht aufgehoben. *s* Kerngerüst, *n* Nucleolus. (Nach HARPER.) Vergr. 1500.

5. Eine völlige Sonderstellung unter den Formen der Z. nimmt die sog. Vollzellbildung oder Verjüngung ein, die z. B. bei der Entwicklung der Fortpflanzungszellen vieler Thallophyten, der Sporen der Archegoniaten und der Entstehung der Pollenkörner beobachtet werden kann. Die jungen Zellen scheiden dabei vor ihrer Reife eine neue Membran aus, die getrennt von der ursprünglichen Zellhaut angelegt wird. Sie bleibt erhalten, während die alten Membranen sich auflösen. Nach neueren Untersuchungen fallen unter den Begriff auch manche Zellteilungen, die man bisher unter Nr. 1 subsumierte. So wird bei der Teilung von *Oedogonium* (s. KRASKOVITZ, S. Ak. Wien, Bd. 114, 1905) oder *Closterium* (s. VAN WISSELINGH, Z. f. B., 1912) nach Sprengung der alten Membran nicht nur ein interkalares Zwischenstück angelegt, wie man früher glaubte, sondern jedesmal umgibt sich der gesamte Protoplast mit einer völlig neuen Membran. Über dieser

bleiben natürlich die Reste der älteren Membranen liegen. Dieser Zellteilungsmodus, der also eine Kombination mit Nr. 1 darstellt, dürfte bei den Algen auch noch weiter verbreitet sein. (*T.*)

Zelle, von ROB. HOOKE (1667, Micrographia) so genannt, weil die zuerst untersuchten Korkgewebe ihm aus Gebilden zusammengesetzt erschienen, die er mit den Zellen der Bienenwaben verglich (Fig. 384). HOOKE hatte also gerade das als Charakteristikum für den Begriff der »Zelle« angesehen, was uns heute als unwesentlich erscheint, nämlich die tote Zellhaut. — Wir betrachten die Zelle als »Elementarorgan«, das einerseits eine vollständige Einheit ist, andererseits aber mit den andern Zellen zusammen als Bestandteil des Organismus in seinem Eigenleben bedingt ist. Namentlich von zoolog. Seite (vgl. vor allem HEIDENHAIN, Plasma u. Zelle I, 1907) ist davor gewarnt worden, alle Lebenserscheinungen eines Organismus als reine Summation der Lebenserscheinungen der einzelnen Zellen verstehen zu wollen.



Fig. 384. Teil eines HOOKEschen Bildes des Flaschenkorkes, von HOOKE als Schematism, or Texture of Cork, bezeichnet. (Aus »Bonner Lehrbuch«.)

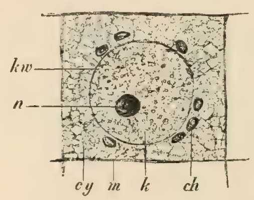


Fig. 385. Embryonale Zelle aus dem Vegetationskegel einer phanerogamen Pflanze. (Wurzelspitze des Hafers.) *k* Zellkern, *kw* Kernwandung, *n* Kernkörperchen, *cy* Zytoplasma, *ch* Plastiden, *m* Zellwandung. Etwas schematisiert. Vergr. etwa 1500. (Aus »Bonner Lehrbuch«.)

Auch wird man in der Zoologie oft nicht mehr die Zelle als die Einheit, sondern nur als eine Einheit gelten lassen. Selbst bei gewissen Pflanzen, nämlich bei den mehrzelligen Thallophyten der Siphoneen, Phykomyzeten usw. wird der Begriff der Zelle illusorisch. SACHS fühlte diese Schwierigkeit und schuf dafür hier den Begriff der »Energide« (s. d.). — (S. aber STRASBURGER, Progr. I, S. 23, 1907.) Von solchen Fällen abgesehen, kann man im Pflanzenreich gewöhnlich durch Zellwände scharf geschiedene Zellen auch sichtbar gesondert finden, die freilich durch die Plasmodesmen (s. d.) wieder alle zu einer größeren Einheit zusammenschließen. —

In der Zelle unterscheiden wir die eigentlich lebenden Bestandteile: das Protoplasma oder den Protoplast (inkl. Zytoplasma [s. d.], Kern [s. d.] und Plastiden [s. d.] usw.) von der »toten« Zellwandung (s. d.), die übrigens nicht immer vorhanden zu sein braucht (s. Gymnoplast) (Fig. 385). Natürlich sind auch in ersterem zahlreiche unbelebte Einzelstoffe, namentlich von Reservesubstanzen (s. unter Protoplasma). Füllt das Protoplasma nicht die ganze Zelle aus, so zeigen sich Vakuolen (s. d.), d. h. Hohlräume, in welchen sich die verschiedensten organ. und anorgan. Stoffe in Lösung befinden, zuweilen auch z. T. als feste Körper ausgeschieden sind.

Vereinigen sich die Einzelzellen nur in einer Richtung, so sprechen wir von Zellfäden (Zellreihen); geht die Vereinigung nach zwei Richtungen des Raumes vor sich, haben wir Zellflächen, nach drei ebenso Zellkörper.

Ist die Vereinigung der einzelnen Zellen untereinander so lose, daß bei jeder ein hoher Grad von Selbständigkeit gewahrt bleibt, so sprechen wir von Zellfamilien oder Zellkolonien (Coenobien). (*T.*)

Zellenbläschen, -körper = Ölkörper d. Lebermoose = Elaioplasten.

Zellennaht s. Verwachsung.

Zellenpflanzen = Gefäßpflanzen.

Zellfächerung s. Furchung.

Zellfäden, -familie, -flächen, -körper s. Zelle.

Zellfusionen = Zellverschmelzungen kommen mannigfach vor, so bei der sexuellen Vereinigung der beiden Gameten, aber auch oft in vegetativen Geweben (Gefäße, zusammengesetzte Milchröhren, Periplasmodien [s. d.]). Letzteren Zellverschmelzungen folgt im allgem. keine Kernverschmelzung, doch mehren sich neuerdings die Fälle, wo infolge vegetativer Zell- und Kernfusion sogenannte »didiploide« Zellen unter diploiden auftreten. Das sind dann wohl aber nur unwesentliche, höchstens für ganz spezielle Funktionen bestimmte Zellen bzw. Zellkomplexe. Sonst fehlen, wie gesagt, die Kernfusionen, auch wo man sie zuweilen früher als sicher annahm, wie bei den Auxiliarzellen der Florideen.

Ein besonderer Fall von Z. ist der, bei welchem die Kernfusion erst nach Dazwischenschalten einer großen Reihe von Zellen erfolgt, so bei Uredineen und Ascomyceten. (Vgl. unter Gonomerie bzw. Idiomeren.) (*T.*)

Zellgänge s. Markflecke.

Zellgewebe (UNGER, Anat d. Pfl., 1855, S. 141) s. Gewebe.

Zellhaut s. Zelle u. Zellmembran.

Zellkern, Nucleus[1]) (vgl. auch unter Karyokinese): Der Z. stellt ein zartes Gerüstwerk dar, scheinbar bestehend aus Fäden, deren Schlingen durcheinander gewunden und durch seitliche Brücken miteinander verbunden sind. Dieses Kerngerüst gibt sich am lebenden Objekt meist nur in einer feinen Punktierung zu erkennen. Einblick in die Kernstruktur ist nur an entsprechend fixierten und gefärbten Präparaten zu erlangen. Man stellt dann fest, daß die Hauptmasse des Gerüstes von den dünnen, sich meist nur schwach färbenden Fäden gebildet wird, in welchen stark tingierbare Körnchen liegen. Die Substanz der Fäden hat man als Linin (Achromatin), die der Körnchen als Chromatin unterschieden. Doch ist es fraglich, ob es sich nicht nur um rein physikalische Unterschiede einer und derselben Substanz handelt, die man dann mit LUNDEGARDH (1912) Karyotin nennen könnte. Dieser Autor bemüht sich neuerdings vor allem, uns die Substanz d. Zellkerns vom Standpunkt der Kolloidchemie aus verständlich zu machen, und die ultramikroskopischen Studien neuerer Autoren (s. z. B. PEIRCE, Ann. of Bot., 1914;

---

[1]) S. ZIMMERMANN, Die Morphologie u. Physiol. d. pfl. Zellkerns (1896), vor allem STRASBURGER in Progr. I, 1907, NĚMEC, Problem des Befruchtungsvorganges, Berlin 1910, ZACHARIAS in Progr. III, 1910. Hier die viele neuere Literatur verarbeitet.

hier zusammenfassende Lit.) sind ohne Zweifel geeignet, recht vertiefend zu wirken.

Einzelne Autoren sprechen von Oxychromatin (der mit sauren Farbstoffen sich färbende Teil) und Basichromatin (der mit basischen Farbstoffen sich färbende Teil), wieder andere scheiden noch Idiochromatin (die eigentliche Vererbungssubstanz) vom Trophochromatin, das nur zur Unterhaltung des Stoffwechsels da ist. Dieser »Dualismus« der beiden Kernsubstanzen scheint bei einigen niederen pflanzlichen Organismen tatsächlich morphologisch zum Ausdruck gebracht zu sein (s. z. B. MAIRE u. TISON, Annales mycol., 1909, hier die weitere Literatur). Vgl. vor allem auch DOFLEIN, Handbuch d. Protozoenkunde, 3. Aufl., Jena 1911.

Der Kerndualismus, der neuerdings für die höheren Pflanzen von V. DERSCHAU (Arch. f. Zellf., 1910) postuliert wurde, ist dagegen wohl ausgeschlossen.

Zwischen den Windungen der Fäden liegen, in Ein- oder Mehrzahl, die größeren sich auch intensiv, doch meist anders als die Chromatinkörnchen färbenden Kernkörperchen oder Nukleolen. Das Gerüstwerk des Kerns befindet sich innerhalb der Kernhöhle, die mit Kernsaft (»Enchylema«) erfüllt und von einer Kernwandung umgeben ist. Diese gehört wohl zu dem umgebenden Zytoplasma; sie ist eine Hautschicht, mit der sich dieses gegen die Kernhöhle abschließt. Einzelne neuere Autoren (W. STAUFFACHER, Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 1910) und V. DERSCHAU (Arch. f. Zellf., 1911), polemisieren gegen die Existenz einer Kernwand, aber ihre Angaben sind noch nicht überzeugend.

In jungen, protoplasmareichen Zellen ist der Z. im allgemeinen rund, in dem zytoplasmatischen Wandbelag älterer Zellen oft scheibenförmig, in gestreckten Zellen nimmt er auch langgestreckte Formen an (s. besonders MOLISCH, B. Z., 1899, Studien über den Milchsaft u. Schleimsaft d. Pflanzen, Jena 1901); ausnahmsweise zeigt er sich in älteren Zellen spindelförmig gestaltet oder gabelig geteilt oder gelappt oder sonst unregelmäßig ausgebildet.

Fast ausschließlich haben wir es im Aufbau der Kormophyten nur mit einkernigen Zellen zu tun; bei den Thallophyten hingegen sind vielkernige Zellen sehr verbreitet, und bei manchen Pilzen und den Siphoneen sind sie allein vorhanden (s. Zelle). Der ganze Organismus wird dann entweder von einer einzigen solchen vielkernigen Zelle gebildet, oder er besteht aus einer größeren Zahl solcher in gegenseitiger Verbindung. Bei den niedersten Organismen ist die Konstitution der Kerne zweifellos häufig eine andere, insofern als der große Nukleolus selbst chromatinhaltig ist (dann Karyosom, »Binnenkörper« genannt). In der peripheren Zone liegt hier nur wenig Chromatinsubstanz. Derartige »Karyosomkerne« haben häufig, aber nicht immer, auch einen abweichenden Modus bei der Teilung (s. Promitose). »Kernlos«, wenigstens in gewissen Phasen, scheinen die Bakterien und Cyanophyceen zu sein. (Vgl. u. Chromidialsubstanz.) Siehe noch unter Nukleolus. (*T.*)

Zellkernteilung = Karyokinese.

Zellkörper s. Zelle.

Zellkolonie s. Coenobien und Zelle.

Zellmembran, eine vom lebenden Protoplasten ausgeschiedene, anscheinend »tote« Hülle, die anfangs im wesentlichen aus Zellulose oder ähnl. Kohlehydraten besteht (nur die Pilze machen eine Ausnahme), später dann durch andere Stoffe inkrustiert ist. Das Dickenwachstum der Membran kann a priori auf dreierlei Art vor sich gehen. Es kann erstens in ähnlicher Weise wie bei galvanoplastischen Prozessen durch sukzessive Anlagerung neuer Membranteilchen, bzw. Zellulosemoleküle an die bereits vorhandenen Wandpartien erfolgen; das wäre dann Apposition im engeren Sinne des Wortes. Es können zweitens die neuen wandbildenden Moleküle in das Innere der Membran eingelagert werden und sich hier unter dem Einfluß orientierender Kräfte, die in der Membran selbst ihren Sitz haben, in den molekularen bzw. mizellaren Bau der Wand einfügen. Dies ist das Intussuszeptionswachstum im Sinne NAEGELIs. Drittens endlich kann die Dickenzunahme der Membran auch derart vor sich gehen, daß nicht sukzessive Molekül für Molekül an- oder eingelagert wird, sondern daß wiederholt neue Membranlamellen entstehen, welche wie die Blätter eines Buches aufeinander gelagert werden. Auch dieser Vorgang wird als Apposition im herkömmlichen weiteren Sinne des Wortes zu bezeichnen sein.

Neben der durch die sukzessiven Wachstumsvorgänge bedingten und im Querschnitt zu konstatierenden »Schichtung« unterscheidet man noch eine »Streifung«, die bei Aufsicht auf die Membran sichtbar wird. Die Streifg. erfolgt meist schräg zur Längsachse. Wenn die Streifungen in unmittelbar einanderfolgenden Verdickungsschichten in entgegengesetzter Richtung verlaufen, erscheint bei Aufsicht ein Bild der sich kreuzenden Systeme von Streifen.

Vielfach kann durch ein langdauerndes Dickenwachstum eine sehr komplizierte Struktur von Membranen erzielt werden. Neuerdings sind diejenigen Fälle besonders diskutiert worden, in denen eine Zellmembran anscheinend auch ohne direkte Beteiligung der zugehörigen Protoplasten wachsen kann (z. B. FITTING, B. Z., 1900; TISCHLER, Archiv f. Zellforschg., 1908). Neuere Zusammenfassung d. Gesamtlit. üb. Z.: GAUCHER, Thèse Paris, 1904. (*T.*)

Zellplasma s. Protoplasma und Zytoplasma.

Zellplatte (STRASBURGER, Üb. Kern- u. Zellteil., 1875, S. 30) s. Zellteilung.

Zellreihen s. Gewebe und Zelle.

Zellsaft: Während die tierischen Zellen im allgemeinen dauernd mit Protoplasma angefüllt bleiben, sieht man in pflanzlichen Zellen sich alsbald große Safträume bilden. Nur die embryonalen Zellen sind mit Protoplasma meist dicht erfüllt; so zeigen sie sich in Keimanlagen und an Vegetationspunkten. Weiterhin werden die Zellen, an Größe zunehmend, im Verhältnis plasmaärmer. Sie weisen dann eine größere Anzahl mit wässerigem Saft — dem Zellsaft — erfüllter Hohlräume — Vakuolen — in ihrem Zytoplasma auf. Die Zellen erreichen schließlich einen Zustand, wo nur ein einziger, großer, mit Zellsaft erfüllter Hohlraum, der Saftraum, im Zytoplasma noch vorhanden ist. Dieses bildet dann einen dünnen Belag der Zellwandung und in diesem Belag ist auch der Kern eingebettet, der in solcher Lage als ein wandständiger bezeichnet wird. Es kann aber auch

in einer ausgewachsenen Zelle der Saftraum von Strängen und Fäden aus Zytoplasma durchsetzt bleiben und der Kern dann innerhalb dieser in einer »Kerntasche« aufgehängt sein. (Vgl. Fig. 267, S. 555.)

Der zytoplasmatische Wandbelag kann in älteren Zellen so dünn werden, daß man ihn nicht unmittelbar beobachten kann; erst wasserentziehende Mittel, die sein Zurücktreten von der Zellwandung veranlassen, machen ihn dann sichtbar. Solch dünne, zytoplasmatische Wandbeläge waren es, die H. v. MOHL als Primordialschläuche bezeichnete. (*T.*)

Zellsprossung = Sproßkeimung, s. Keimung der Pilze.

Zellstoff = Zellulose.

Zellteilung: In den einkernigen Zellen der höher organisierten Gewächse pflegen Kernteilungen (s. Karyokinese) und Z. ineinander zu greifen. Zwischen den auseinander weichenden Tochterchromosomen verbleiben die von Pol zu Pol reichenden »Stützfasern« der Kernspindel als Verbindungsfäden. Ihre Zahl wird durch Einschaltung neuer Verbindungsfäden in der Äquatorialebene vermehrt. Sie bilden alsdann einen tonnenförmigen Körper, den Phragmoplast, der sich entweder von den Tochterkernanlagen ganz trennt, oder mit ihnen durch eine peripherische Hülle, den Verbindungsschlauch, verbunden bleibt. Ersteres findet in den Zellen statt, die mit Zytoplasma dicht erfüllt sind, letzteres in saftreicheren Zellen. Jeder Verbindungsfaden schwillt alsbald in der Äquatorialebene stäbchenförmig an, wodurch die Zellplatte entsteht, vgl. Fig. 386. Aus der schmelzenden Substanz der Elemente der Zellplatte geht alsdann eine zytoplasmatische Hautschicht hervor, die sich spaltet und in der Spaltungsfläche die Scheidewand aus Zellhautstoff ausscheidet, welche scheinbar »simultan« die Mutterzelle in zwei Tochterzellen teilt. Ist die betreffende Zelle mit einem größeren Saftraum versehen, so vermag der Komplex der Verbindungsfäden sie nicht mit einem Male zu durchsetzen; er bildet die Scheidewand deutlich »sukzedan« aus (vgl. Fig. 387), zunächst einen Teil, der an eine Scheidewand der Mutterzelle anschließt, dann einen folgenden Teil, wobei er an seinem freien Rande die Zellplatte ergänzt, von den schon gebildeten Teilen der Scheidewand sich zurückzieht und so fort und fort, bis der ganze Querschnitt der Mutterzelle durchsetzt und ihre Teilung damit vollendet ist (nach STRASBURGER[1]),

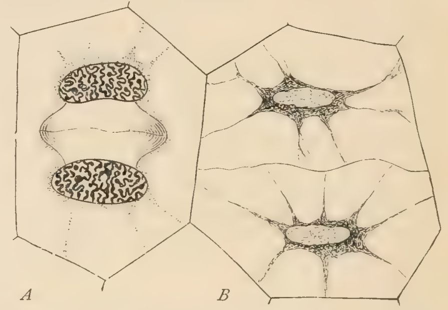


Fig. 386. Simultane Zellteilung: *A* zeigt in der Äquatorialebene der karyokinetischen Kernfigur die Zellplatte, aus welcher, nachdem die Kerntonne bis an die Membran der Mutterzelle sich erweitert hat, die neue Zellulosemembran entsteht, wie *B* zeigt. (Nach STRASBURGER, ex FRANK.)

[1]) Vgl. auch dessen Arbeit in J. w. B., XXXI, 1898, S. 511.

1904, S. 73). Diese beiden Typen sind aber nicht scharf voneinander geschieden. Neuerdings neigt man sogar zu der Annahme, daß eine wirkliche simultane Scheidewandbildung überhaupt nicht existiert. (*T.*)

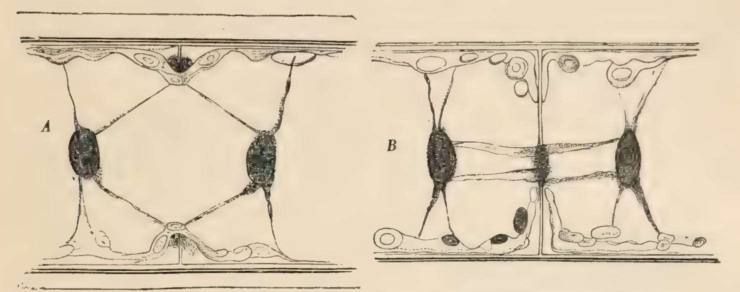


Fig. 387. Zellteilung von *Spirogyra* mit sukzedaner (*A*, *B*) Scheidewandbildung. (Nach STRASBURGER.)

Zellteilungsfolge. Je nachdem in einem Meristem die neuen Teilungswände in bezug auf das ganze Organ von außen nach innen oder in entgegengesetzter Richtung fortschreitend gebildet werden, unterscheidet WIESNER zwischen zentripetaler u. zentrifugaler Z.; eine reziproke Z. liegt vor, wenn nach beiden Seiten hin neue Zellen entstehen (z. B. Holzkambium). (*L.*)

zellulares Endosperm s. nukleares E:

Zellulinkörner (N. PRINGSHEIM, B. D. B. G., 1883), scheibenförmige bis kugelige und dann geschichtete Körner in den Asken und Oogonien der Saprolegnien, die in gewissen Reaktionen der Zellulose nahestehen, sich aber in Chlorzinkjod und verd. Schwefelsäure leicht lösen. (S. auch MOLISCH, S. 354.) (*L.*)

Zellulose, Sammelname für hochkondensierte Kohlenhydrate von der Formel $(C_6H_{10}O_5) \cdot x$, welche namentlich durch ihre Löslichkeit in Kupferoxydammoniak, Bläuung durch Jodschwefelsäure und durch die ausschließliche Bildung von Glukose bei der Hydrolyse charakterisiert ist. Diese »echten« Z. bilden das wichtigste Material zum Aufbau der Zellmembran der höheren Pfl.; dabei tritt die Z. allerdings wohl nie »chemisch rein« auf, ist vielmehr gewöhnlich mehr oder minder vermengt oder verbunden (inkrustiert) mit z. T. nahestehenden Stoffen. — Eine besondere Gruppe von Z., welche sich durch ihre leichte Hydrolisierbarkeit auszeichnet, bilden die Hemizellulosen. Sie liefern bei der Hydrolyse verschiedene Spaltprodukte wie Galaktose, Mannose u. a., worauf ihre nähere Unterscheidung: Galaktane, Mannane, Mannoso-Galaktane usw. beruht. Nach ihrer Funktion sind die Hemiz. teils Reserve-Kohlenhydrate, teils treten sie — namentlich bei Algen — membranbildend auf.

Den Z. stehen die Pektine nahe, welche sich durch ihre Neigung zu Gallertbildungen auszeichnen und namentlich in reifen Früchten und in der sog. Mittellamelle auftreten. Hierher zählen auch Gummi und Pflanzenschleim; ihre Unterscheidung beruht nur auf einem äußerlichen Momente, indem sich erstere in Wasser vollkommen lösen, letztere dagegen nur stark quellen oder höchstens partiell gelöst werden. (*L.*)

Zellulosebalken. Bei Koniferen und einigen Dikotylen (*Hippophaë*,

Salix fragilis u. a.) auftretende, die Tracheiden radial durchsetzende Membrangebilde, die sich selbst auf mehrere Jahresringe erstrecken können. (*P.*)

Zellulosebildung. (S. auch Zellmembran.) Abscheidung der Zellulose aus dem Plasma, die entweder in Verbindung mit der Zellwandverdickung oder im Zellinnern — dann meist als seniler Vorgang — vor sich gehen kann. Literatur-Disc. z. B. TISCHLER (Biolog. C., 1901). KÜSTER (Progr., II, 1909, S. 502 ff.). (*T.*)

Zelluloseknöpfe s. Cyanophyceenzelle.

Zellulosekörner (WEBER v. BOSSE, Ann. jard. bot. Buitenzorg, VIII), Körnchen im Inhalte der in *Pilea* parasitierenden Alge *Phytophysa Treubii*, welche die typischen Zellulosereaktionen geben und einen Reservestoff darzustellen scheinen. (*L.*)

Zelluloseschlauch. Innerste, zuweilen verholzte Zelluloseschicht der Peridermzellen. (*P.*)

zellulosige Degeneration s. d.

Zellverschmelzungen = Zellfusionen s. Zelle.

Zellwand = Zellmembran.

Zentralachse der Bacillarien s. d.

Zentrale = Urkaulom, s. Perikaulom.

Zentralfadentypus der Rhodophyceen s. Springbrunnentypus.

Zentralhöhle der Equisetaceen s. Karinalhöhle.

Zentralholz (WARBURG) = axiales Holz.

Zentralkörner bei Cyanophyceen u. Bakterien sind besonders färbbare Gebilde, über deren Deutung man noch streitet (s. z. B. unter Chromidien, Anabänin, Volutin, Metachromatin). (*T.*)

Zentralkörper nennt man bei den Bakterien und Cyanophyceen den vom Außenplasma oder Chromatophor umschlossenen, ungefärbten Zellraum, der mit Assimilationsprodukten und Reservestoffen beladen ist. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß der Z. der Schizophytenzelle die Stoffe, welche in den Kernen der höheren Pflanzen lokalisiert sind, in einer besonderen Anordnung ohne scharfe morphologische Abgrenzung besitzt. (Vgl. auch Chromidien.) (*T.*)

Zentralkörper bei Laminariaceen (O., I, S. 451) nennt man die zwischen Rinde und Mark liegende Gewebeschicht. (*K.*)

Zentralknoten s. Bacillarien.

Zentralplazenta = freie zentrale Plazenta, s. Gynoeceum.

Zentralspalte s. Spaltöffnung.

Zentralspindel. Eigentümlicher bei der Kernteilung der Diatomeen in der Höhe des »Zentrosoms« (s. d.) auftretender Körper, der von außen in den Kern hereinwächst und nach manchen Umformungen im Innern und stetem Wachstum charakteristische, Spindelform-ähnliche Streifungen erkennen läßt. Die Zentralsp. scheint ähnliche Funktion zu besitzen, wie die ganz anders entstehende Kernspindel bei der normalen Karyokinese (s. d.). Vgl. LAUTERBORN, Untersuch. über Bau, Kernteilung und Bewegung der Diatomeen, 1896, STRASBURGER, Progr., I, 1907, S. 116 ff. (*T.*)

Zentralstrang (LORENTZ, in J. w. B., VI, 1867/8, S. 378): Im Zentrum des Laubmoosstengels und in der Mittelrippe der Frons mancher Lebermoose

verläuft in sehr vielen Fällen ein Bündel langgestreckter, meist dünnwandiger Zellen mit schiefen Querwänden, das sich mehr oder minder deutlich vom parenchymatischen Grundgewebe abgrenzt. Man bezeichnet diese als Leitbündel einfachster Art aufzufassende Partie als Z. (früher Markstrang oder Urleitbündel genannt) (nach LIMPRICHT).

zentralwinkelständige Plazentation s. Gynoeceum.

Zentralzellen: 1. d. Antheridien s. A. d. Pteridophyten; 2. d. Archegonien s. d. u. Embryosack; 3. d. Moosblätter s. Charakterzellen.

Zentralzylinder s. Stele.

Zentraxonien s. Synstigmen.

zentrifugale Blütenstände = cymöse Infloreszenzen, s. Cyma und Blütenstand.

zentrifugales Holz (Xylem, Hydrom) s. unter diploxyl.

Zentriolen: Einschlüsse der »Zentrosomen«, die z. B. bei den Protozoen eine besondere Wichtigkeit bei den Teilungen der Kerne haben (s. oben). Gelegentliche ähnlichlautende Angaben für einige niedere Pflanzenklassen sind nicht ohne Widerspruch geblieben (vgl. z. B. DOFLEIN, Lehrbuch d. Protozoenkunde, 3. Aufl., 1911). (*T.*)

zentripetale Blütenstände = botrytische Infloreszenzen.

zentripetales Holz s. unter diploxyl u. Transfusionsgewebe.

Zentripipeden s. Synstigmen.

Zentrosomen. An den Spindelpolen gelegene, in der tierischen Zelle scheinbar allgemein verbreitete Körper, die dort bei dem Teilungsmechanismus der Kerne eine Rolle zu spielen scheinen. Vorübergehend glaubte man auch ihre allgemeine Existenz für die Pflanzenzelle erweisen zu können (so GUIGNARD, STRASBURGER u. a.; vgl. STR., Progr., I, S. 42 ff.). In der Gegenwart läßt man sie bestenfalls für einige niedere Pflanzen noch gelten (s. Fig. 388). Nicht unmöglich ist es, daß sich phylo-, aber sicher nicht ontogenetisch die Blepharoblasten in den Spermatozoen der Archegoniaten von ihnen ableiten lassen. Dafür tritt z. B. neuerdings wieder SHARP (in Bot. Gaz., 1912) für *Equisetum* in einer sehr gründlichen Arbeit ein. (*T.*)

Fig. 388. Ein Kern und das ihn zunächst umgebende Zytoplasma *cy* aus einer Zelle der Keimpflanze der braunen Meeresalge *Fucus serratus*. *k* Kern, *kw* Kernwandung, *n* Kernkörperchen, *c* zentrosomähnliches Körperchen, *ch* braune Chromatophoren. Vergr. etwa 1000. (Nach STRASBURGER.)

Zentrosphären s. Astrosphäre.

Zentrostigmen = Synstigmen.

Zentrotaxis bezeichnete JENSEN (Pflügers Arch., Bd. 53, 1892) die Erscheinung, daß gewisse freibewegliche Organismen (*Paramaecium*) auf der Zentrifuge sich an den Stellen des niedrigeren Druckes, dem zentralwärts liegenden Ende des zum Versuch benützten Proberöhrchens, ansammelten (also im Sinne einer negativen Geotaxis reagierten). (*L.*)

Zerklüftung des Holzkörpers. Von den vorzugsweise auf Biegungsfestigkeit beanspruchten Stämmen der aufrechten Holzpflanzen weichen die

besonders auf Zugfestigkeit beanspruchten Lianenstämme dadurch ab, daß ihr Holzkörper in der Regel keinen geschlossenen Hohlzylinder darstellt, sondern in eine wechselnde Zahl isolierter Stränge aufgelöst ist. Als zugfeste Konstruktion ist dieser Holzbau mit dem Kabelmodell vergleichbar. Die Zerklüftung des Holzkörpers wird dadurch erzielt, daß dünnwandige Holzparenchymzellen, vielfach auch Markstrahl-, Rinden-, ja sogar selbst verholzte Gefäßbelegzellen sich lebhaft teilen, den Holzkörper durchwuchernd zersprengen und in einzelne mehr oder weniger zusammenhängende Stränge auflösen. Da infolge der Tätigkeit dieses lebenden Parenchymgewebes verschiedener Herkunft die Zwischenräume zwischen den einzelnen Holzsträngen immer mehr vergrößert werden, wurde es Dilatationsparenchym genannt. Vgl. SCHENCK, J. w. B., Bd. 27, S. 581. (*P.*)

zerstreutporige Hölzer s. ringporige Hölzer.

Zeugite: Unter diesem Begriff hat RACIBORSKI (Flora, Bd. 82, 1896, S. 129) alle diejenigen Pilzsporen zusammengefaßt, in denen eine Verschmelzung zweier Kerne stattfindet und die doch nicht wie die Oosporen oder Zygosporen einer unmittelbar vorher erfolgten Verschmelzung zweier Gameten ihren Ursprung verdanken. Zu den Z. gehören die Teleutosporen der Uredineen, die Brandsporen, sowie die Basidio- und Askosporen. (*T.*)

Zeugung = Fortpflanzung.

Zeugungsverlust = Apogamie.

Zilien oder Geißeln nennt man die vom Plasmakörper ausgehenden und höchstwahrscheinlich aus proteinartigen Stoffen bestehenden, fadenförmigen Gebilde, die bei den lebenden Organismen in stetiger Bewegung begriffen sind. Sie sind in der Pflanzenwelt auf die frei beweglichen Organismen (z. B. Schwärmsporen von Algen, Bakterien, Spermatozoiden) beschränkt, wo sie jedenfalls zur Ortsbewegung in Beziehung stehen.

Als Pseudozilien bezeichnet CORRENS in ZIMMERMANN, Beitr. z. Morph. u. Physiol. d. Pflanzenzelle, I, 1890, 241, die an den festsitzenden Kolonien von *Apiocystis* und verwandten Algen beobachteten Körper, die sich von den echten Z. dadurch unterscheiden, daß sie stets bewegungslos und von einer schleimartigen Scheide umgeben sind. Die Pseudozilien stehen mit den Z. der Schwärmsporen jedenfalls nicht in genetischem Zusammenhang, sondern werden nach dem Festsitzen der Schwärmer neu gebildet. Nach CORRENS besitzen sie mit manchen Algenhaaren eine größere Verwandtschaft als mit den Z. Vgl. auch Bakteriengeißel. (*K.*)

Zilien des Peristoms der Moose s. d.

Zilienbewegung s. Flimmerbewegung.

Zilienbildner (STRASBURGER) s. unter Blepharoblast.

Zirkulation s. Protoplasmabewegung.

Zisternepiphyten s. Epiphyten.

zoidiogam sind diejenigen Pflanzen, deren Befruchtung durch Spermatozoiden bewirkt wird. Siehe ferner Zoidiogamae.

Zoidiogamae, Zoidiophilae s. Tierblütler.

zonarisches Plankton s. d.

Zonation (CLEMENTS) s. Gürtel.

Zone sollte für pflanzengeographische Zwecke künftig nur zur — üblichen — Bezeichnung der großen Klimagürtel der Erde benutzt werden: so empfiehlt es die pflanzengeographische Sektion des Internat. Kongresses Brüssel 1910. — Der bisherige Gebrauch reicht viel weiter: GRISEBACH z. B. sprach von »Zone der sibirischen Tanne«, um das von ihrem Areal bezeichnete Gebiet zu begrenzen. Zahlreiche andere Pflanzengeographen haben die vertikal sich ablösenden Vegetationsbildungen als »Zonen« unterschieden, und es ist zweifelhaft, ob dieser bequeme Gebrauch wirklich abgeschafft werden kann. Vgl. Stufe. (*D.*)

zoobiotische Pilze s. Myzel.

Zoocecidien. Die durch Tiere (Würmer, Milben, Insekten) erzeugten Gallen (s. d.). Vgl. auch Phytocecidien. (*Kst.*)

Zoodomatien s. Phytodomatien.

zoochor (LUDWIG, S. 360) sind solche Verbreitungseinrichtungen, bei denen der Transport durch Tiere übernommen wird (z. B. fleischige Früchte und Samen, welche Tieren, besonders Vögeln, zur Nahrung dienen).

Zoogamae s. Diamesogamae.

Zoogameten s. u. Befruchtungstypen b. Algen (Kopulation).

Zoogloeen nennt man nach COHN verschieden geformte Gallertmassen, in denen die Bakterienzellen bald mehr bald weniger dicht eingelagert sind. Solche Z. sind oft mit freiem Auge sichtbar. (*K.*)

Zoogonidien der Algen s. Sporen u. Gonidien der Algen.

Zoomorphosen, nach APPEL die durch tierische Parasiten hervorgerufenen Formanomalien der Pflanzen. Vgl. auch Gallen, Phytomorphosen. (*Kst.*)

zoophob (LUNDSTROEM ex KIRCHNER, S. 56): Anpassungen, die als Schutz gegen Tierfraß dienen, und Pflanzen, welche solche Schutzmittel besitzen.

Zoospermien = Spermatozoiden.

Zoosporangien, Zoosporen: 1. d. Algen s. Sporen ders. u. unilokuläre Sporangien; 2. d. Pilze s. Sporangien bzw. Sporen d. Pilze.

Zotten s. Haare.

Zuchtrassen: die durch Selektion veredelten Kulturrassen, s. Rasse.

Zuchtwahl s. unter DARWINs Selektionslehre und Elektion.

Zuckerblätter s. Stärkeblätter.

Zugfasern s. Karyokinese.

Zugfestigkeit s. mechanische Bauprinzipien.

Zugreize s. Reiz.

Zugspannung s. Gewebespannung.

Zugwurzeln (DE VRIES, in Landwirt. Jahrb., 1880, S. 37) sind solche, welche durch ihre Kontraktion die Pflanze tiefer herabziehen (Keimpflanzen zum Schutz, erwachsende Grundachsen zur Erlangung der Normaltiefe). Vgl. auch PFEFFER II, S. 15.

Zuleitungsgewebe des Assimilationssystems s. d.

Zungenblüte s. Lippenblüte.

Zungenfuß der Isoëtaceenblätter s. d.

Zustandsaffinität der Kolloide. Die besondere Verteilung der materiellen Teilchen (Mikronen = Molekülaggregate) in kolloidaler Lösung, welche zu

einer enormen Oberflächenentfaltung führt, bedingt das Auftreten besonderer Affinitäten, welche BILTZ (Mediz.-naturw. Arch., I, 1907, S. 267) als Z. A. bezeichnet. Vgl. unter Kolloide. (*L.*)

Zuwachsbewegungen s. Wachstumsbwg.

Zuwachsgröße s. Wachstum.

Zuwachszonen s. Jahresringe.

Zwangsdrehungen (Torsionen, Spiralismus) werden an Pflanzen mit gegenständigen oder wirtelständigen Blättern (*Galium*, *Dipsacus*, *Valeriana* u. a.) sichtbar, wenn an diesen abnormer Weise die Blätter in spiraliger Folge angelegt werden, die Blätter aber mit ihren Basen trotzdem ähnlich verbunden bleiben, wie es an normalen Individuen der Fall ist. Das Längenwachstum der Achsen wird durch diese Verwachsungen derart behindert, daß die Blätter nicht voneinander abrücken können. So kommt eine »Zwangsdrehung« der Achsen zustande, und gleichzeitig werden in extremen Fällen die Blätter in eine geradlinig verlaufende Längsreihe gebracht. Der tordierte Stengel wächst oft stark in die Dicke. (*Kst.*)

Zwangsschmarotzer = obligate Parasiten.

zweiartige Kreuzung s. Bestäubungstypen.

zweibrüderig = diadelphisch, s. Androeceum.

zweielterlicher Bastard s. Bastard.

Zweigabsprünge s. Absprünge.

Zweigbrücken s. Myzel.

Zweigeschlechtigkeit s. Bestäubung.

Zweiginitialen: Bei einer Reihe von Algen (besonders Phaeophyceen) werden unter der Vegetationsspitze des Hauptsprosses durch Ausbleiben der Teilungen einzelne Zellen größer als die anderen. Diese Zellen, Zweiginitialen genannt, wölben sich später behufs Zweigbildung vor, strecken sich, gliedern Wände ab und werden so der Ausgangspunkt eines Seitenzweiges (O., I, S. 911). (*K.*)

Zweigkletterer, -klimmer s. Rankenpflanzen.

Zweigreduktion (WIESNER). Würde jährlich ein System von Axillarsprossen gebildet, so müßten in n Jahren $n - 1$ Zweigordnungen entstehen. Wäre die Zahl der jährlich gebildeten Axillarsprossen je eines Laubsprosses $= p$, so wäre nach n Jahren die Gesamtzahl aller Terminal- u. Axillarknospen $(p + 1)^{n-1}$. Tatsächlich ist die Zahl der faktisch auftretenden (physiologischen) Zweigordnungen wesentlich geringer: sie beträgt z. B. für eine 100jährige Eiche 5—6 statt 99. (WIESNER, D. Lichtgenuß d. Pfl., Lpz. 1907, S. 145.) (*L.*)

Zweigvorkeime: 1. d. Characeen s. nacktfüßige Zweige; 2. d. Musci s. Protonema.

Zweihäusigkeit s. Bestäubung.

zweistufig = diplokaulisch, s. Sproßfolge.

zweizeilig s. Blattstellung.

Zwerge, Zwergwuchs s. Nanismus.

Zwergmännchen: Bei Chlorophyceen (den *Bulbochaete*- und vielen *Oedogonium*-Arten) kommen sog. Zwergmännchen (Nanander) vor; sie entstehen aus einer Art von kleinen Schwärmsporen (Androsporen), welche in kurzen Zellen gebildet werden und sich an den Oogonien (vgl. Fig. 44*m*, S. 95) oder in deren Nähe befestigen; sie umgeben sich mit einer Membran

und entwickeln sich entweder direkt zu einem Antheridium oder zu einer kleinen ♂ Pflanze, welche eine oder einige vegetative Zellen und ein oder mehrere Antheridien trägt, die sich mit einem Deckel an der Spitze öffnen. Nach der Verteilung der Geschlechter können die Oedogoniaceen in drei Gruppen verteilt werden:

1. Gynandrische Formen mit Zoosporen sowie Oogonien und Antheridien an denselben Fäden gebildet; also gewissermaßen einhäusig; 2. makrandrische Formen mit Zoosporen sowie Oogonien und Antheridien an verschiedenen Fäden gebildet; also gewissermaßen zweihäusig; 3. nanandrische mit Zoosporen, Oogonien und Androsporangien, deren Androsporen erst die Zwergmännchen bilden, in welchen erst die Spermatozoiden entstehen; auch die sind wieder einhäusig oder zweihäusig, je nachdem die Androsporangien auf denselben oder auf verschiedenen Fäden, wie die Oogonien, entstehen. (*Sv.*)

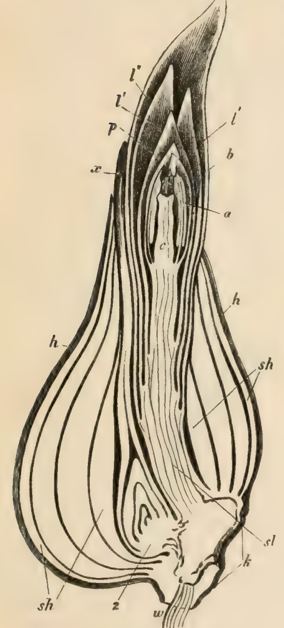


Fig. 389. Längsschnitt einer austreibenden Zwiebel von *Tulipa praecox:* ***h*** die äußeren, braunen Häute, ***sh*** die Zwiebelschalen, ***k*** Zwiebelkuchen, ***sl*** der verlängerte, die Laubblätter *l'* tragende Achsenteil, der oben in die endständige Blüte übergeht (*c* Fruchtknoten, *a* Antheren, *p* Perigon) — *2* Seitenknospe (junge Zwiebel), bei *x* die Spitze von deren erstem Blatte; *w* die Wurzeln, welche vom Zwiebelkuchen entspringen. (Nach Sachs.)



Fig. 390. *Colchicum autumnale*, die unterirdischen Teile einer blühenden Pflanze ganz (*A*) und im Längsschnitt (*B*): ***wh*** Basis des Stengels mit Wurzeln *w*; *s, s', s''* Niederblätter, *h* braune, hautartige Blattscheide; *k* Knollen (Stammknollen); *k'* dgl. fürs kommende Jahr und *k''* die Achselknospe, welche sich dann zur neuen blühenden Achse entwickelt; *l', l''* Laubblätter; *b, b'* Blütentriebe. (Nach Sachs.)

Zwergsträucher sind Sträucher, die nicht höher als etwa $^1/_2$ m zu werden pflegen (z. B. *Erica tetratrix, Empetrum*), ihre Achsen aber dauernd behalten und nicht (wie die Halbsträucher, s. d.) zum Teil durch periodisches Absterben wieder einbüßen. (*D.*)

Zwergzellen s. Grasepidermis.

Zwiebel, Bulbus, nennen wir, nach STRASBURGER S. 20, metamorphosierte, unterirdische Sprosse, deren typische Achse scheibenförmig als sog. Zwiebelkuchen (Fig. 389*k*) abgeflacht ist und deren fleischig angeschwollene Blätter, die Zwiebelschuppen (Zwiebelschalen *sh*), mit Nahrungsstoffen angefüllt sind. Aus der Achse einer solchen Z. entwickelt sich der oberirdische Trieb (*sl*). Eine neue Z. geht aus einer Knospe in der Achsel einer Zwiebelschuppe hervor (2).

Den Z. verwandt und mit ihnen durch Übergänge verbunden sind die Knollen (Tuber [a]). In der typischen Knolle ist im Gegensatz zu der Z. die Achse fleischig angeschwollen und dient als Nährstoffbehälter, während die Blätter nur dünn und schuppenförmig sind. Vgl. z. B. die Knollen von *Colchicum* in Fig. 390. Die Knollen der Kartoffel (*Solanum tuberosum*) oder der Topinambur (*Helianthus tuberosus*) sind ebenfalls unterirdische Sprosse mit angeschwollener Achse und unterirdischen Blättern.

Die Wurzelknollen, wie wir sie z. B. bei *Orchis* (Fig. 391) finden, ähneln den Stammknollen, lassen sich aber an ihrer Wurzelhaube, dem Fehlen der Blattanlagen und ihren inneren Bau von ihnen unterscheiden.

Fig. 391. Bildung des Wurzelknollens von *Orchis latifolia:* *s* diesjähriger Stengel im Längsschnitt, am Grunde der aus dem vorigen Jahre stammende, mit Reservestoffen erfüllte Wurzelknollen t_1 zur Hälfte, *w* nicht knollige Nebenwurzeln; f_1, f_2 scheidenförmige Niederblätter; in der Achsel von f_2 steht die Knospe *g*, aus welcher der nächstjährige Blütenstengel wird; unterhalb derselben ist bereits eine Nebenwurzel entstanden, welche anzuschwellen beginnt, um den neuen Knollen *t* zu bilden, der bereits im Sommer fertig ist, wenn der alte t_1 entleert ist. (Nach FRANK.)

Zwiebelbrut s. vegetative Vermehrung.

Zwiebelkuchen, -schalen, -schuppen s. Zwiebel.

Zwiebelpflanzen s. Stauden.

Zwillingsbastard s. Bastard.

Zwischenbänder = Copulae, s. Bacillarien.

Zwischenfiedern. Die ältesten Farne, diejenigen des Silur und Devon, besitzen keine typischen Aphlebien, dafür ist aber das (stete?) Vorhandensein kleinerer Fiedern bzw. Fiederchen zwischen den größeren, d. h. die »ununterbrochene« Fiederung (folia interrupte pinnata) auffällig. Solche kleinere Fiedern oder Fiederchen zwischen größeren heißen Z. (*Pt.*)

Zwischenmasse (FLEMMING) = Paramitom, s. Filartheorie.

Zwischenmoor (= Übergangsmoor) s. Flachmoor.

Zwischenrasse s. semilatente Eigenschaften.

Zwischenschalen s. unter Bacillarien.

Zwischenstreifen der Lentizellen s. d.

Zwischensubstanz s. Filartheorie.

Zwischenwanddrüsen s. Drüsen.

Zwischenzellen: 1. s. Grasepidermis; 2. = Paraphysen, s. Hymenium u. Asci.

Zwitterblüte s. Hermaphroditen.

Zwitterreife = Homogamie, s. Bestäubung.

Zygogameten s. Befruchtungstypen b. Algen (Kopulation).

zygolyte Spaltung (CORRENS) s. MENDELsches Gesetz.

Zygomiten s. Karyokinese.

zygomorph, Zygomorphie s. Blüte und Symmetrieverhältnisse.

Zygosomen (STRASBURGER 1904) s. unter Karyokinese.

Zygosporen: 1. = Zygoten; 2. s. Befruchtungstypen d. Pilze.

Zygote nennt STRASBURGER (zum ersten Male bei *Acetabularia*, B. Z., 1877) das Kopulationsprodukt zweier sich miteinander vereinigender Sexualzellen oder Gameten. Vgl. im übrigen unter Gameten und Befruchtungstypen d. Algen u. Pilze. (*T.*)

zyklarch s. Prosenthese.

zyklisch s. Blüte.

zyklodesmisch s. ataktodesmisch.

zyklolytisches Intervall s. Chloroplastenbewegung.

Zyklonastie = Winden.

Zyklostele s. Stele.

Zyklur s. Prosenthese.

Zyklus s. Blattstellung u. Blüte.

Zylinderachse s. Bacillarien.

Zylinderepithel. Gesamtbezeichnung für eine Zellschicht aus palisadenförmig stehenden, zylindrischen, zartwandigen, plasmareichen und meist großkernigen Zellen, die zum Aufsaugen gelöster Nährstoffe oder zur Abscheidung von Sekreten oder beiden Funktionen gleichzeitig dienen. Im Skutellum der Gramineen (s. d.) vermittelt sie die Aufsaugung der Nährstoffe, in den Septalnektarien (s. d.) die Nektarabscheidung usw. (*P.*)

Zymoexzitatoren s. Fermente.

Zymogene, nicht aktive Enzyme der Zelle, welche erst durch bestimmte Stoffe, die selbst wieder Enzyme sein können, aktiviert werden (z. B. Pepsin durch Salzsäure, Trypsin durch das Enzym Enterokinese). Vgl. Ferment u. Proferment. (*L.*)

zymogene Bakterien, eine von COHN eingeführte Bezeichnung für die bakteriellen Gärungserreger. Die unter bestimmten Kulturbedingungen erzielten Gärungsprodukte sind oft für bestimmte Arten charakteristisch u. von diagnostischer Bedeutung. Dieselben Organismen können übrigens gleichzeitig auch pathogen und chromogen sein. (Vgl. Gärung.) (*L.*)

zymotische Nahrung nennt EULER (Pflanzenchem., Braunschweig 1909, II, S. 195) denjenigen Nahrungsanteil, der die Energiequelle bildet, im Gegensatz zur genetischen Nahrung, welche das Wachstumsmaterial liefert. Eine schärfere Grenze zwischen beiden Formen läßt sich nur für gewisse Mikroorganismen ziehen. (*L.*)

Zysten, Zystosporen der Myxomyceten s. unter Ruhezustände ders.

Zysten der Algen (Dauerzellen) bei verschiedenen niederen, meist einzelligen Algen (besonders Flagellaten und Peridineen) auftretende Ruhezustände. Der Protoplast der betreffenden Zelle zieht sich bei der Z.-Bildung etwas von der Hülle zurück und umgibt sich hierauf mit einer dicken, manchmal geschichteten Membran, während die anhaftende, leere Hülle abgesprengt wird. Bei Eintritt günstiger Lebensbedingungen schlüpft der Inhalt als ganzer oder nach vorhergehender Teilung in Gestalt eines bzw. mehrerer Schwärmer aus (L., S. 585). Vgl. Fig. 392. (*K.*)



Fig. 392. *Chromulina nebulosa* Cienk. *1* u. *2* Zystenbildung unter Ausstoßung eines Teiles des Plasmas (800/1), *3* u. *4* ausgebildete Zysten (800/1). (Nach SENN.)

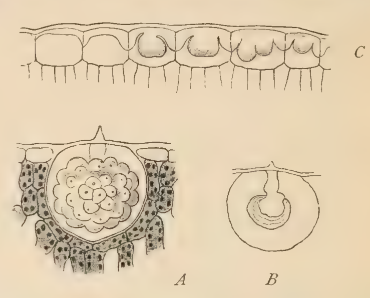


Fig. 393. Zystolithen aus dem Laubblatte von *Ficus carica: A* Zystolith von der Blattunterseite (280/1). — *B* entkalkter Zystolith aus einem im Herbst abgefallenen Blatte. — *C* Gruppe von Epidermiszellen der Blattoberseite, deren verdickte Außenwandungen mit kohlensaurem Kalke imprägniert und mit zystolithenartigen Auswüchsen versehen sind. (Nach HABERLANDT.)

Zystiden (LEVEILLÉ) s. unter Hymenium.

Zystidiformzellen s. Pilzhydathoden.

Zystoidhaare s. Lithozysten.

Zystokarp(ien) s. Karpogon.

Zystolithen (WEDDELL, in Annal. Sci. Nat., 4. sér., II, 1854, S. 268): Bei der großen Mehrzahl der Urticaceen, Moraceen, Acanthaceen, Combretaceen und der Gesneriacee *Klugia* kommen eigentümlich gestaltete Wandverdickungen vor, in denen bedeutende Mengen von kohlensaurem Kalk eingelagert sind. WEDDELL hat sie, l. c., Zystolithen genannt (Fig. 393). Ihr Vorkommen beschränkt sich bei den Urticaceen und Moraceen meist auf die Epidermis der Blätter; die Außenwände einzelner Oberhautzellen, die sich gewöhnlich durch ihre Größe auszeichnen, besitzen rundliche oder eiförmige Fortsätze, welche gestielt und mit spitzen oder stumpfen Warzen bedeckt sind. Der angeschwollene Teil des Fortsatzes gleicht so einer Maulbeere und hängt an dem Stiele weit in das Lumen der Zelle hinein (vgl. besonders *A*); dieses wird von dem Z. nicht selten fast ganz ausgefüllt. Besonders charakteristisch sind die Z. bei verschiedenen *Ficus*-Arten entwickelt. Sie wurden auch bei *F. elastica* 1827 von MEYEN

entdeckt und später von SCHACHT u. a. als Traubenkörper bezeichnet. Sie finden sich auch in Haaren. Vgl. FRITSCH in WIESNER, Festschrift, 1908, S. 412.

Die Zellen, welche die Z. beherbergen, werden mit RADLKOFER (S. Akad. München, math.-phys. Kl., XX, 1890, S. 119) als Lithozysten bezeichnet.

Wie RENNER zeigte, lassen sich bei der Gattung *Ficus* sämtliche L.formen, soweit sie gegenwärtig nicht mehr geradezu zystolithenführende Haare sind, teils direkt von Haaren, teils von modifizierten Haaren ableiten. Die L. würde dem basalen Teile eines Haares entsprechen, dessen Spitze bei vielen Arten der Gattung heute noch in verschiedenen Graden der Ausbildung vorhanden ist. Ist der Basalteil der die Haarnatur noch deutlich zum Ausdruck bringenden L. sehr stark entwickelt, die Haarspitze dagegen stark rückgebildet, so bezeichnet RENNER diesen L.typus als Zystoidhaare. Im einfachsten Falle werden diese Zystoidhaare, die mit ihren stark verdickten und verkieselten Außenwänden wohl hauptsächlich mechanische Aufgaben erfüllen, ohne morphologische Veränderung zur Kalkspeicherung herangezogen (*F. clavata*). Bei anderen Arten, wie *F. sikkimensis*, erfolgt eine weitere Differenzierung. Die als L. fungierenden Haare wachsen zu dünnwandigen Säcken aus, die übrigen behalten ihre ursprüngliche Form bei. Näheres bei RENNER in B. B. C., 1. Abt., XXV, 1910, S. 183 ff. (*P.*)

Zystosphaeren s. Zystotylen.

Zystotylen. Bei gewissen Begoniazeen finden sich nach HILDEBRAND, RADLKOFER und FELLERER im Markkörper und Blattgewebe kalkfreie, zystolithenartige Bildungen, welche nach FELLERER in dreifacher Form auftreten. Gemeinsam ist allen drei Formen, daß es sich stets um Doppelzystolithen handelt, d. h. die beiden Paarlinge liegen den zwei angrenzenden Nachbarzellen, den sogenannten Trägerzellen, des betreffenden Gewebes mit annähernd halbkugeliger Form an und bedingen häufig durchsichtige Punkte des Blattes. Sie treten in folgenden drei Formen auf:

1. Als zystolithenartige Bildungen, welche bei trocken gefertigten, an der Luft liegenden Schnitten weiße, trübe, durchscheinende Körper darstellen, im Wasser aber zu einer durchsichtigen, scheinbar strukturlosen Masse aufquellen. Nach Behandlung mit Alkohol ziehen sie sich zusammen und zeigen deutliche konzentrische Schichtung um den Mittelpunkt der gemeinsamen Scheidewand der Trägerzellen und auch radiäre Streifung.

2. Die zweite Form, welche mit den sogenannten »Resinozysten« von SCHOENETT zusammenfällt, erscheint in trockenen Schnitten gelblich, lichtbrechend und verrät eine feinkörnige Struktur. Bei Zutritt von Wasser wird sie grau, die körnige Struktur und Schichtung treten deutlich hervor. Beide Formen werden von FELLERER als Z. zusammengefaßt.

3. Die dritte Form bildet sowohl in trockenen als im Wasser liegenden Schnitten weißlichgelbe bis bräunliche, stark lichtbrechende, brüchige, gelatinöse Massen, und in der lebenden Pflanze flüssige, helle, glänzende, trüblichweiße bis gelbe Sekretmassen, welche in einem besonderen Sack eingeschlossen sind. Das Sekret, welches keine einheitliche Substanz zu sein scheint, ist harziger Natur. Dieser Typus wird von FELLERER als Zystosphaeren unterschieden. Vgl. SOLEREDER, System. Anat. d. Dikot., S. 453 ff., Ergzbd. 356 und GOEBEL, Flora, Bd. 108, 1915, S. 351. Daselbst weitere Literatur. (*P.*)

Zytoblast s. Autoblast.

Zytochorismus oder genauer Zytoautochorismus. ROUX (J. w. B., 50, 1911, 355 ff.) bezeichnet mit diesem Terminus die »Selbsttrennung« als

autonome Isolierung von Zellen. In diesem Sinne ist dieser Begriff gleichbedeutend mit Autochorismus (FITTING). FITTING will den Ausdruck Zytoch. nur auf jene Fälle beschränken, in welchen der Organismus in seine Einzelzellen zerfällt oder in welchen sich lebende Zellen des intakt bleibenden Organismus trennen, während die aktive Loslösung ganzer Organe als Chorismus bezeichnet werden soll. Auf jeden Fall sind diese Termini nur auf autonome oder aitiogene Reizvorgänge zu beschränken u. nicht auf andere Fälle von Isolierung von Zellen od. Organen anzuwenden. (Vgl. auch Chorismus unter Laubfall.) (*L.*)

Zytode: Bei den Schizophyten hat sich der protoplasmatische Zellinhalt noch nicht wie bei höheren Pflanzen in Zellkern und Plasma differenziert. Aus diesem Grunde kann man den Zellkörper dieser Pflanzen nach STRASBURGER als Zytode im Sinne HAECKELs bezeichnen. (STRASBURGER, in Sitzber. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk., 4. Dez. 1882.) Doch ist es besser, von diesem Worte überhaupt abzusehen. (*T.*)

Zytogonie, zytogene Propagation (V. HAECKER, Allgem. Vererb.-Lehre, II. Aufl., 1912,) = Fortpflanzung durch Einzelzellen; Gegensatz zu vegetativer Vermehrung durch Zellkomplexe. Vgl. Agamogonie. (*T.*)

Zytokinese = Zellteilung.

Zytologie s. Anatomie.

Zytomorphose (vgl. MINOT, Moderne Probleme der Biologie, Jena 1912) ein Ausdruck für die gesamte Umbildung der Zellen resp. der lebenden Substanz. Z. bedeutet »sämtliche bauliche Veränderungen, die Zellen oder sukzessive Generationen von Zellen erleiden. Sie umfaßt die ganze Periode von der undifferenzierten Stufe bis zum Tode der Zelle«. MINOT steht auf dem Standpunkt, daß es nur eine fortschreitende Z. gibt, d. h. eine mit höherer Spezialisierung verbundene. Eine »Entdifferenzierung«, d. h. ein Einfacherwerden aus Komplizierterem lehnt er ab. (*T.*)

Zytoplasma, das Zellprotoplasma im engeren Sinne, also ohne Kern und Plastiden. Die ältere Forschung suchte die im Plasma auftretenden Strukturen rein morphologisch zu charakterisieren. Es wurden z. B. unterschieden: Hyalo- (PFEFFER, Osmot. Unters., 1877) u. Polio- (NAEGELI, Theorie d. Gärung, 1874) Plasma, je nachdem es für unser Auge homogen erschien, wie z. B. in der »Hautschicht« oder den Vakuolenwandungen (Tonoplasten [DE VRIES]) oder mit Körnchen — Mikrosomen — durchsetzt war. Mit der Verfeinerung der zytologischen Methodik bemühte sich dann namentlich STRASBURGER, in jeder Zelle zwei distinkte Arten von Plasma festzustellen, von denen es zeitweise selbst fraglich schien, ob sie ineinander übergehen könnten. Die eine Modifikation war das Kino-[1]) (Filar-) Plasma, die im mikroskopischen Bilde »fädig« erschien, die andere, in »Wabenform« auftretende das Tropho-[2]) (Alveolar-) Plasma. Die physiologischen Bezeichnungen Kino- u. Trophoplasma sollten die Leistungen ausdrücken, zu denen es befähigt war, d. h. im ersteren Falle sollte das Plasma in formativen Prozessen die Hauptrolle spielen, in letzterem allein von Bedeutung

[1]) Histol. Beitr., Heft 4, 1892.
[2]) Anatom. Anzeiger, 1893.

für die Ernährung der Zelle sein. (S. die histor. Darstellung d. Lehre in STRASBURGER, Progr., I, S. 46ff.; hier auch (S. 58) die einzelnen Theorien, die eine einheitliche Auffassung vom Wesen des Plasmas anbahnten.) Hervorzuheben ist besonders die Wabentheorie BÜTSCHLIs (Verh. naturw. mediz. Ver. Heidelberg 1889, 1890; Unters. üb. mikrosk. Schäume u. Protopl., 1892), die sich sogar bemühte, selbst solche Strukturen, wie die Spindelfasern, als »modifizierte« Waben umzudeuten. (Vgl. auch HERTWIG, Zelle u. Gewebe, 1893; HEIDENHAIN, Plasma u. Zelle, I, Jena 1907.) Diese BÜTSCHLIschen Studien, welche ihren Ursprung von künstlich hergestellten Schäumen zweier untereinander nicht mischbarer Flüssigkeiten nahmen[1]), führten dann (s. Fig. 394) zur modernen Auffassung des Zytoplasmas vom physikalisch-chemischen Standpunkte aus. Insbesondere hat auch das Ultramikroskop uns gezeigt, daß sich das Plasma wie eine kolloidale Lösung in einzelne Teilchen auflösen läßt. Jede rationelle »Erklärung« der zytoplasmatischen Strukturen wird also in der Zukunft an die Erfahrungen, die am Studium der »Sole« gemacht wurden, anzuknüpfen haben. Schon jetzt ist kein Zweifel, daß es sich bei den morphologisch sichtbar werdenden Strukturen um »Entmischungsvorgänge« vom »Sol-« ins »Gel-«Stadium handeln dürfte. (S. z. B. LUNDEGÅRDH in Svensk. bot. Tidskrift, 1912. — Siehe auch unter Filar-, Gerüst-, Granula-Theorie.) (*T.*)

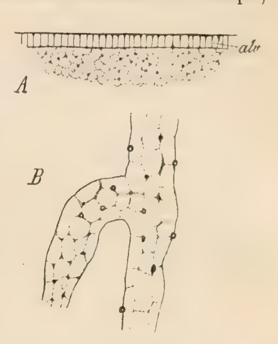


Fig. 394. *A* Optischer Durchschnitt der Randpartie eines aus Olivenöl und Kochsalz hergestellten Ölschaumtropfens mit sehr deutlicher Alveolarschicht (*alv*). *B* zwei lebende Plasmastränge aus den Haarzellen einer Malve (sehr stark vergr.). (Nach BÜTSCHLI.)

zytoplasmatischer Stoffwechsel s. Stoffwechsel.

Zytoplasmavitüle s. Vitüle.

Zytoplast s. Autoplast u. Karyoplast.

Zytotaxis s. Zytotropismus.

Zytotoxine (METSCHNIKOFF, in Annal. Inst. Pasteur, XIV, 1900, S. 369): Von pflanzlichen und tierischen Organismen produzierte Stoffe, die mit den Enzymen die Eigentümlichkeit teilen, daß sie anscheinend eiweißartiger Natur sind, durch Hitze leicht zerstört werden, bereits in minimalen Mengen außerordentlich intensive Wirkungen zeigen und auch das Schicksal mit den Enzymen gemein haben, daß man von ihnen meist nur die Wirkungen kennt, die Stoffe selbst jedoch nicht rein dargestellt hat. Zu den Z. gehören die Bakterientoxine, Lysine, Agglutinine, Praecipitine u. a. (Siehe unter den spez. Terminis und unter Toxine.) ARTHUS (in B. C., Bd. 95, 1904, S. 423) hat vorgeschlagen, diese Substanzen als Enzymoide zusammenzufassen. (Nach CZAPEK S. 83.) (*L.*)

Zytotropismus. Nach W. ROUX (in Arch. f. Entwicklungsgeschichte,

[1]) Manche »Wabenstrukturen« entstehen aber erst nach künstl. Einwirkung bestimmter Stoffe; s. z. B. v. DEGEN (B. Z., 1905).

I, 1895, S. 51) finden zwischen vielen Furchungszellen desselben Eies (vom Grasfrosch, *Rana fusca*) vom Stadium der älteren Morula und der Blastula Näherungswirkungen statt. Nach Analogie von anderen Richtungsbewegungen ein- und mehrzelliger Organismen, wie den Helio-, Skoto-, Chemotropismus (Chemotaxis usw.), bezeichnet ROUX diese Bewegung der Furchungszellen gegeneinander unter Vermeidung jeder Andeutung über die eventuelle Ursache und Vermittelung dieser Wirkungen als Zytotropismus. Z. wird zweifellos vielfach durch Chemotropismus (-taxis), vielleicht auch durch thigmo- u. osmotropische od. andere Richtungsursachen vermittelt.

Nach SENN stellt auch die Besetzung d. Fugenwände durch die Chromatophoren einen Fall von Zytotaxis dar, »wobei allerdings nicht ganze Zellen von anderen angezogen werden, sondern nur bestimmte Organe von solchen, die Chromatophoren.« (D. Gestalts- u. Lageveränderungen d. Pflanzenchromatoph., Lpz. 1908, S. 224.) Vgl. PFEFFER, Physiol., II, S. 826. Eine spez. Form der Z. bildet die Adelphotaxie, worunter M. HARTOG (Arch. f. Entwicklungsmech., VIII, S. 459) die auf einer spezifischen Irritabilität beruhende Zusammenlagerung der freien Zoosporen von *Saprolegnia* versteht. (*L.*)

NACHTRÄGE UND ERGÄNZUNGEN.

Die Bezeichnung (N!) bei den Verweisen besagt, daß das Stichwort unter den Nachträgen aufzusuchen ist; die übrigen Verweise beziehen sich auf den Haupttext.

Ablaktieren (statt Ablackieren auf S. 1) s. Veredelung.

Achsennektarien s. Nektarien (N!).

Achsenschläuche, schlauchförmige Auftreibungen der Achse myrmekophiler Pflanzen (*Duroia* u. a.), welche von Ameisen besiedelt werden. Vgl. K. SCHUMANN, J. w. B., Bd. 19, 1888, S. 380. (*L.*)

aequipotentiell (S. 6) lies »Potenz« statt »prospektive Potenz«.

Agamont s. Gonosporen (N!).

Allinante. Unter Anten (das Ant, die Ante) versteht A. MEYER (B. D. B. G., Bd. 34, 1916, S. 168) »Massenteilchen, die für das unbewaffnete Auge unsichtbar, mikroskopisch aber sichtbar sind«. Die Allinante sind ergastische (s. N!) Gebilde — »Reservestoffante« —, welche aus einem »Allin« bestehen und durch eine Reihe mikrochemischer Reaktionen charakterisiert sind. Sie wurden nach A. MEYER bisher mit Trophoplasten und gestreckten Zellsaftvakuolen unter den Begriff Chondriosomen subsumiert. (*L.*)

Allochlorophyll (MARCHLEWSKI) = b-Chlorophyll (WILLSTÄTTER).

allochorische Arten. DRUDE (Ökologie der Pflanzen 1913, 245) nennt allochorisch die Arten, welche »mehrere sich aneinander anschließende Formationen derselben einheitlichen Landschaften besiedeln, z. B. *Anemone nemorosa* und manche Orchideen, die in der deutschen Flora vom Laubwalde in die Bergwiese übertreten«. Dagegen halten sich homalochorische Arten streng an eine einzige Formation, während heterochorische Arten »ganz verschiedenartige Formationen« besiedeln (z. B. *Pteridium aquilinum*). (*D.*)

Allogonie, ein von REINKE (B. D. B. G., Bd. 33, 1915) geprägtes Wort für »Mutation«, da dieser von DE VRIES verwendete Ausdruck seit 1867 bereits in der paläontologischen Literatur eine ganz andere Bedeutung hat. Auch LEHMANN (C. f. Bakt., I. Abt., Bd. 77, 1916, S. 299) gebraucht den Ausdruck A., da »Mutation« bereits zu vielseitig geworden ist. Der ursprüngliche Begriff DE VRIES' deckt sich nicht mehr mit dem heutigen. Aber »Mutation im Sinne einer Veränderung der Gene« soll mit dem neuen Ausdruck A. gekennzeichnet werden. (*T.*)

Allopotenz s. Potenz.

Allorhythmie nennt CH. TERNETZ (J. w. B., Bd. 51, 1912, S. 499) die Erscheinung, daß die Teilung der Chromatophoren bei Euglenen in einem anderen Tempo verlaufen kann als die Teilung der Individuen, was zur Entstehung farbloser Euglenen führen kann. Vgl. Apoplastidie. (*L.*)

Alternanz der Karyophasen s. Gonosporen (N!)

Amitose (ad S. 21). Vgl. noch P. SCHÜRHOFF in J. w. B., Bd. 55, 1915. Dieser Autor sucht fast alle älteren als Am. beschriebenen Kernbilder, selbst die »klassischen« der *Tradescantia*-Internodien auf Kernfusionen zurückzuführen. Echte Amitosen konnte er indes in gewissen Endospermen nachweisen. Sie verliefen hier simultan, wie man es sonst von den mitotischen Teilungen im Embryosackwandbeleg kennt. (*T.*)

Amphigamie s. Amphimixis (N!).

Amphigastrial-Antheridien: SCHIFFNER (vgl. Hedwigia, Bd. 50, 1911, S. 146) hat nachgewiesen, daß an den Perigonial-Amphigastrien von *Herberta* und *Mastigophora* Antheridien auftreten, welche er A. nennt. Die Moose mit A. durchbrechen die bisher für allgemein gültig gehaltene Regel, daß nur die Dorsalsegmente Antheridien tragen. (*K.*)

Amphimixis (ad S. 23): Vgl. die neuesten terminologischen Ausführungen bei RENNER (Biol. C., Bd. 36, 1916, S. 348), welcher im Hinblick auf das Verhalten höherer Pilze zwischen Amphigamie und Amphimixis unterscheidet; erstere führt zur Kernpaarung (zur Bildung konjugierter Kernpaare), letztere stellt die eigentliche Kernverschmelzung dar. Paaren sich (bei gewissen Ascomyceten) die Kerne eines vielkernigen, morphologisch weiblichen Organs, so wäre dieser Fall dementsprechend als Parthenogamie, nicht als Parthenomixis zu bezeichnen, da unter diesem Begriff die »Verschmelzung« weiblicher Kerne zu verstehen ist. Das bei gewissen Pilzen (z. B. Uredineen) beobachtete Auftreten von Kernpaaren, welche aus vegetativen Zellen stammen, also keine echten Gameten darstellen, könnte als Somatogamie bezeichnet werden; analoge Fälle bei Farnen, bei denen eine Verschmelzung somatischer Kerne beobachtet wurde, stellen dementsprechend eine Somatomixis (= Pseudomixis [WINKLER]) dar. Mit Apogametie will RENNER den Verlust differenzierter Geschlechtszellen (Gameten), welcher zur Apogamie führt, zum Ausdrucke bringen; er unterscheidet mit HARTMANN (Arch. f. Protistenkunde 1909 u. Jena 1909) zwischen diploider und haploider Apogametie entsprechend der somatischen bzw. generativen Apogamie nach WINKLERs Terminologie. (*L.*)

amphistomatisch s. hypostomatisch (N!).

amylophylle Bryophyten: Bezüglich der Stärkebildung bei Bryophyten unterscheidet HOLGER RANKEN folgende Typen: 1. amylophylle: sie erzeugen im Assimilationsgewebe Stärke; 2. saccharophylle: sie enthalten im Assimilationsgewebe keine Stärke. Dieselbe tritt nur in manchen Speicherstellen (Endknospe usw.) auf; 3. anamyle: nirgends Stärke (nach GOEBEL, Organogr. 2. Aufl., II., S. 554). (*K.*)

anamyle Bryophyten s. amylophylle Br. (N!).

Androeceumnektarien s. Nektarien (N!)

Androgen s. Androphaen (N!).

Androgonen s. Androzyten (N!).

Androgynogen s. Androphaen (N!)

Androphaen (BURGEFF, Flora Bd. 108, 1915, S. 433). »Ein A. ist ein Organismus, der phänotypisch- (s. d.) männliche (androphaene) Geschlechtszellen erzeugt, oder ist eine phänotypisch-männliche Geschlechtszelle selbst.

Ein Gynophaen ist ein Organismus, der phänotypisch-weibliche (gynophaene) Geschlechtszellen erzeugt, oder es ist eine phänotypisch-weibliche Geschlechtszelle selbst. Kurz: Ein androphaener Organismus, diploid oder haploid, besitzt männliche, ein gynophaener weibliche Geschlechtsmerkmale.«

»Ein Androgen ist ein Organismus, der genotypisch sexuell bestimmte (androgene) Keimzellen erzeugt, oder ist eine genotypisch sexuell bestimmte Keimzelle selbst. Ein Gynogen ist ein Organismus, der genotypisch entgegengesetzt-sexuell bestimmte (gynogene) Keimzellen produziert, oder ist eine genotypisch entgegengesetzt-sexuell bestimmte Keimzelle selbst.«

Bei den haploid diözischen Organismen sind Androphaen und Androgen sowie Gynophaen und Gynogen miteinander identisch. Dagegen bei diploid diözischen Organismen (also den Blütenpflanzen) — vgl. unter Geschlechtsbestimmung — ist ein Androphaen bei männlicher Heterozygotie ein Gynandrogen, d. h. in den »männlichen Individuen« werden sowohl weibchen- wie männchen-bestimmende Gameten erzeugt; bei weiblicher Heterozygotie ein Androgen, d. h. es werden nur männchen-bestimmende Gameten erzeugt.

Entsprechend ist ein Gynophaen, also ein »weibliches Individuum« bei weiblicher Heterozygotie ein Androgynogen, bei männlicher ein Gynogen. — Bekanntlich sind für das Pflanzenreich bisher nur männliche Heterozygotien gefunden worden. Bei haploid oder diploid monözischen Organismen existiert überhaupt nur eine phänotypische Geschlechtstrennung. (*T.*)

Androzyten: Für die inneren Zellen des Antheridiums der Bryophyten hat ALLEN (Arch. f. Zellforsch., Bd. 8, 1912) u. E. MELIN (Sv. Bot. Tidskr. Bd. 9, 1915, S. 282) die Namen Androgonen, Androzyten und Androzyten-Mutterzellen vorgeschlagen. Androzyten wären die Zellen, die sich direkt ohne weitere Teilungen zu Antherozoiden (Spermatozoiden) umbilden, ihre Mutterzellen, also die vorletzte Generation, die Androzyten-Mutterzellen; Androgonen wären alle jüngeren, fertilen, zu Androzyten-Mutterzellen und Androzyten bestimmten Zellen des Antheridiums. (*K.*)

Anlagenverkoppelung, -abstoßung s. gametic coupling.

Anomomerie: Weicht die Zahl der Glieder, welche die Wirtel der Blütenorgane aufbauen, von der normalen ab, so spricht MURBECK (LUNDS Univers. Årsskr., N. F. Afd. 2., Bd. 11, Nr. 3., 1914) von A. Blüten der geschilderten Art werden als metaschematische bezeichnet. Liegt eine Vermehrung der Gliederzahl vor, so spricht MURBECK von Pleiomerie; liegt eine Verminderung vor, von Meiomerie. (*Kst.*)

anorthoploid s. heteroploid.

Ant, Ante s. Allinante (N!).

Anthokyan (ad S. 39): Über dessen chemische Zusammensetzung s. insbes. WILLSTÄTTER, Ann. d. Chem., Bd. 408, 1915. (*L.*)

Apogametie s. Amphimixis (N!).

Apomeiose (RENNER, Biol. C., Bd. 36, 1916, S. 351): das Unterbleiben der Reduktionsteilung, das zur Apogamie führt. Die Sporen können dabei vollkommen differenziert werden, nur unterscheiden sie sich dann durch ihren diploiden Kern von normalen »Gonosporen« (N!) (*L.*)

Apoplastidie (CH. TERNETZ, J. w. B., Bd. 51, 1912, S. 501), Verlust der Chromatophoren bei Euglenen, der sowohl durch Degeneration und Resorption

albikater Chromatophoren als auch durch Abspaltung aus grünen Euglenen mit geringer Chloroplastenzahl erzielt werden kann. (*L.*)

Archegontheorie (ad S. 49). Die Hauptforderung d. A., die normale Befruchtung des Bauchkanalkerns durch den zweiten Spermakern, also eine doppelte Befruchtung bei Gymnospermen, wurde jüngst für *Abies balsamea* durch die Untersuchungen von HUTCHINSON erfüllt. (B. D. B. G. Bd. 60.) (*P.*)

Archimeristem (LINSBAUER) s. Urmeristem.

Assimilationszahl, ein Ausdruck für das relative Assimilationsvermögen; sie drückt aus, wieviel Gramm CO_2 pro Stunde von 1 g Chlorophyll verarbeitet wird (WILLSTÄTTER, S. Ak. Berlin, 1915). (*L.*)

Auriculae: Bei diversen Lebermoosen (z. B. *Polyotus*) werden durch Umbildung einzelner Blatteile in taschen- oder krugförmige Organe Wasserbehälter geschaffen, welche man Wassersäcke oder Auriculae nennt. Bei *Frullania* ist der Blattunterlappen (Auricula) viel kleiner als der Oberlappen und stellt ein annähernd kapuzenförmiges Gebilde dar, neben welchem gegen den Stengel zu ein kurzer, mit einer Schleimpapille endigender Zipfel steht, der sog. Stylus auriculae. (Vgl. GOEBEL, Organogr., 2. Aufl., II, S. 640.) (*K.*)

Autochromosom s. unter Trabanten.

automorphe Nektarien (DELPINO) s. Nektarien (N!).

Auxocyten (RENNER 1916) = Auxosporen der Bacillarien.

Bakterienmutation. LEHMANN (Centralbl. f. Bakt., Abt. I, Bd. 77, 1916, S. 289) weist darauf hin, daß die unter diesem Namen beschriebenen Vorgänge sich nicht prinzipiell von den Mutationsvorgängen der höheren — sexuellen — Pflanzen unterschieden. Es könne sich nur um eine Veränderung von Klonen (s. d.), also um Klonenumbildungen, handeln. Von gewöhnlichen Modifikationen unterscheiden sich diese dadurch, daß sie, unter abweichende bzw. normale Bedingungen versetzt bzw. zurückversetzt, nicht sofort wieder verloren gehen, sondern für eine längere oder kürzere Reihe von Generationen erhalten bleiben (N!) (*T.*)

Bestäubungskranz s. Vogelblumentypen. Typus 3.

Blasenzellen der Algen. Bei einigen Meeresalgen (*Antithamnion*, *Pterothamnion*) kommen in den reichverzweigten Büscheln helle, stark lichtbrechende und auffallend glänzende Zellen vor, welche man als Blasenzellen bezeichnet. NÄGELI hielt sie für rückgebildete, also funktionslos gewordene Tetrasporen-Mutterzellen, was von BRUNS widerlegt wurde. Nach BERTHOLD und BRUNS sollen sie Organe für die Regulierung des Lichteinflusses sein. SCHUSSNIG hält sie funktionell für Schwimmblasen (vgl. OLTMANNS, II u. SCHUSSNIG in Ö. B. Z., Bd. 64, 1914). (*K.*)

Blasenzellen d. Proembryo s. Suspensor (N!).

Blattnektarien s. Nektarien (N!).

Blendling s. auch Mischling.

Brakteennektarien s. Nektarien (N!).

Brutorgane der Musci (ad S. 138): Wichtige neuere Literatur bei GOEBEL, Organogr., 2. Aufl., II. Teil, S. 832. (*K.*)

Chlamys nennt STEINER (Z. B. G. Bd. 56, 1911, S. 31) die das Excipulum der pyrenokarpen Flechten außen umgebende, aus dicht geflochtenen Hyphen gebildete, körnige und undurchsichtige, gonidienlose Schicht. (*K.*)

Chlorophyllquotient (BOROWSKA u. MARCHLEWSKI, Bioch. Zeitschr., Bd. 57, 1913, S. 432), das Verhältnis zwischen Neo- und Allochlorophyll. (*L.*)

Chromosomen (ad S. 154): Die gesamte Chrom.-Literatur ist zusammenfassend behandelt worden von TISCHLER in Progr. rei bot., Bd. 5, 1915. (*T.*)

Cirroide: Nach BRAND (vgl. CAMMERLOHER, Die Grünalgen der Adria, Berlin 1915, S. 117) werden bei der Algengattung *Spongomorpha* Wille als C. diejenigen Enden vegetativer Fäden angesprochen, welche sich spiralig krümmen und als Haftorgane für die Pflanzen dienen. Wie schon der Namen besagt, handelt es sich um rankenartige Ausbildungen. (*K.*)

Coelocaulie: Man versteht darunter die bei Lebermoosen vorkommende Erscheinung, daß der Embryo mit seinem Basalteil durch die Archegonienbasis in das Gewebe des Thallus oder Stämmchens eindringt, wodurch eine hauptsächlich aus dem ausgehöhlten Sproßgewebe bestehende Hülle gebildet wird (vgl. GOEBEL, Organogr., 2. Aufl., II., S. 721). (*K.*)

Coenozygoten = polyenergide Zygoten (z. B. bei Mucorineen).

Cormophytaster nennt TRELEASE (Proc. Americ. Phil. Soc. 1916) die Bryophyten, die weder Thallophyten noch Cormophyten seien. Zum Begriff des »Cormophyten« gehöre das Vorhandensein einer echten Wurzel. (*T.*)

Cyanoplast (ad S. 160): Von POLITIS (Atti Ist. bot. Pavia 1911) werden eigenartige plasmatische Anthokyanbildner beschrieben, die sich »de novo« aus dem Plasma bilden sollten. Die Entstehung der Anthokyane mit ihrer Hilfe ist indes noch ebenso fraglich, wie die von GUILLIERMOND (Festschrift für G. BONNIER 1914) angenommene vermittelst besonderer »Chondriosomen«. (*T.*)

degressive Mutation s. Mutationstheorie.

Destruktionsfäule s. Korrosionsfäule u. Fäule d. Holzes (N!).

Deutosporophyt s. Karposporophyt (N!).

dikrat (BURGEFF) s. monokrat (N!).

diplobiontische Florideen s. haplobiontische Florideen (N!).

Diplont s. Gametobiont (N!).

Diplophase, Diplosporen s. Gonosporen. (N!).

Diplose (RENNER, Biol. C., Bd. 36, 1916, S. 350), Verdopplung des Chromatinbestandes durch Auftreten von »Paarkernen«, die auf Zweiteilung eines somatischen Kernes zurückzuführen sind (z. B. bei *Hypochnus* nach KNIEP [Z. f. B., Bd. V, 1913]). (*T.*)

Disjunktionsschwelle (C. SCHRÖTER in Handwörterb. d. Naturwiss. IV, 1913, S. 914): »Diejenige Maximaldistanz, welche eine bestimmte systematische Sippe mit Hilfe natürlicher Verbreitungsagenzien zu überschreiten vermag; jenseits derselben beginnt die Disjunktion.« (*D.*)

Dolichonema. ROSEN beschrieb 1896 (Beitr. zur Biol., Bd. 7, S. 296) in den Sporen-Mutterzellen ein Kernteilungs-Stadium (für die Prophasen der heterotypen Teilung), das er D. benannte. Es dürfte die Leptonema-, Synapsis- und vielleicht Pachynema- (s. d.) Stadien umfassen, die sich durch

die »langen Kernfäden« auszeichnen. Das Wort Dol. ist jetzt am besten fallen zu lassen. (*T.*)

doppelt-angepaßt s. ornitho-sphingophil (N!).

Drüsen (ad S. 177): Vgl. auch Licopolidrüsen, Metteniusdrüsen und Plumbaginaceendrüsen unter den Nachträgen. — Siehe ferner die ausführlichen terminologischen Auseinandersetzungen bei A. TSCHIRCH, Die Harze und die Harzbehälter, 2. Aufl., 1906, S. 11-11. (*L.*)

Duftspender. G. SCHMID betrachtet das bandförmig gestreckte Mittelstück des Labellums von *Himantoglossum hircinum*, die »Lippenzunge«, als den eigentlichen D. der Blüte, welche in dem bockartigen Geruch das Hauptanlockungsmittel für den ausschlaggebenden Bestäuber der Pflanze, die Biene *Anthrena carbonaria* L., liefert. Nach sieben Tagen waren, in feuchten Gläsern aufbewahrt, die Helme der Blüten fast duftlos, die Lippe roch dagegen noch stark, nach dreizehn Tagen war bloß bei den Lippen noch ein abgeschwächter Geruch wahrnehmbar. Vgl. SCHMID in B. D. B. G., Bd. 30, 1912, S. 468. (*P.*)

Edaphon (FRANCÉ): Lebensgemeinschaft der dauernd im Erdboden lebenden tierischen und pflanzlichen Organismen (Geobionten). Phytedaphon umfaßt die pflanzlichen Vertreter dieser Gemeinschaft. (*L.*)

Embryokugel, -schläuche, -träger s. auch unter Suspensor (N!).

Emigrationshyphen s. Mykorrhiza.

endarch s. mesarch.

Endorhizoid: Darunter versteht man bei den Laubmoosen den merkwürdigen haustorialen Fortsatz am Ende des Fußes von *Molendoa Hornschuchiana*, welcher in das unter dem »Fuß« liegende Gewebe eindringt. Man könnte dieses Gebilde aber auch einfach nur als den untersten, dünngebliebenen Teil des »Fußes« ansehen. (Vgl. GOEBEL, Organogr., 2. Aufl., II, S. 551.) (*K.*)

endotope Schleimbildung: Bei Bryophyten sind Membranschleime weit verbreitet. Man unterscheidet bei der Schleimbildung eine endotope und eine exotope: von ersterer sprechen wir, wenn der Schleim in der Zelle bleibt, von letzterer, wenn derselbe nach außen entleert wird. Endotope Schleimbildung ist nur bei Lebermoosen bekannt, exotope Schleimbildung ist weiter verbreitet, sie findet sich besonders an den Vegetationspunkten vieler Leber- und Laubmoose. (Vgl. GOEBEL, Organogr., 2. Aufl., II, S. 553). (*K.*)

Energiehypothese s. Reizmenge.

Engholz (ad S. 199): Über diesen Term. vgl. insbes. GEIGER, J. w. B., Bd. 55, 1915, S. 527. (*L.*)

Entquellung (ad S. 201) lies »s. Quellung« statt »s. Gallerte«.

epikarpische, epimorphe Nektarien (DELPINO) s. Nektarien (N!).

Epiontologie = genetische Pflanzengeographie. (*D.*)

epipetale, episepale, epistemonische Nektarien (DELPINO) s. Nektarien (N!).

epistomatisch s. hypostomatisch (N!).

ergastische Stoffe (A. MEYER in B. D. B. G., Bd. 33, 1915, S. 373 ff.; s. auch schon Bd. 32, 1914, S. 450) = Stoffe, die sich nicht direkt am Aufbau der »lebendigen Substanz« beteiligen. E. St. sind also Reservestoffe, wie Fette und Kohlehydrate. Ja es scheint A. MEYER selbst möglich, daß

sämtliche Eiweißstoffe der Zelle nur ergast. Stoffe und allein als Bausteine für die lebendige Substanz verwertbar sind (so würden die Nukleinsäureverbindungen Reservestoffe für den Kern darstellen). Wie sich die eigentliche lebende Substanz, das Vitom (N!), zusammensetzt, entzieht sich durchaus unserer Kenntnis. (*T.*)

exarch s. mesarch.

exotope Schleimbildung s. endotope Schl. (N!).

Fäule des Holzes (ad S. 219). Während die Blaufäule des Koniferenholzes durch *Ceratostomella*-Arten hervorgerufen wird, wird die Rot- und Weißfäule durch verschiedene Erreger bedingt. Man bezeichnet daher neuerdings jede typische, d. h. durch Fadenpilze bewirkte Zersetzungserscheinung des Holzes nach der Art oder Gattung des Erregers, also: Lenzites-, Merulius-, Trametes-Fäule usw. Mit Bezug auf die Zersetzungsart werden Korrosions- und Destruktionsfäule unterschieden. Näheres in »Hausschwammforschungen«, H. 2 und 3, Jena 1907 u. 1912). (*F.*)

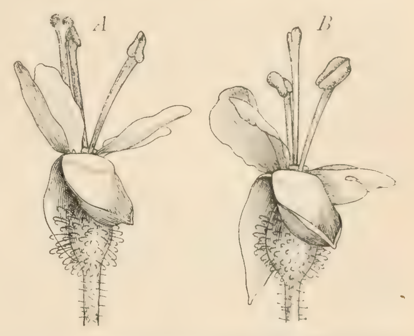


Fig. 395. *Circaea lutetiana*. Blüte von der Seite, *A* im männlichen, *B* im weiblichen Zustand. Nach KIRCHNER.

Filzgewebe s. Plektenchym.

Fliegenblumen (ad S. 228). Zu diesem Artikel ist die nebenstehende Fig. 395 nachzutragen, welche die Blüte der Schwebefliegenblume *Circaea lutetiana* darstellt. (*P.*)

floripare Durchwachsung s. frondipar (N!).

Formationsklassen (ad S. 238). Ergänzungen über *Hiemisilvae*, Änderung des Namens *Conilignosa* in *Aciculignosa* u. a. gibt RÜBEL in B. D. B. G., XXXIII, 1915, S. 1. (*D.*)

frondipar nennt man diejenigen Durchwachsungen einer Blüte, welche den Charakter eines Laubsprosses annehmen; trägt die abnorm verlängerte Blütenachse ihrerseits wieder eine Blüte, so liegt floripare Durchwachsung vor. (*Kst.*)

Frostschütte, -trocknis, die Erscheinung des Nadelfalls bei Koniferen, meist unter vorausgehender Rotfärbung, insofern dabei Frost und Vertrocknung eine Hauptrolle zu spielen scheinen. (NEGER u. FUCHS, J. w. B., Bd. 55, 1915, S. 608.) (*L.*)

Gallennabel s. Umwallungsgallen.

Gametangienstand der Bryophyten = »Infloreszenz« derselben.

Gametangienträger der Bryophyten = Träger derselben.

Gametobiont. E. A. GOLDI und ED. FISCHER (Mitteil. naturforsch. Ges. in Bern, 1916) haben teilweise in Anschluß zu CH. JANET (Le sporophyte

et le gamétophyte du végétal. Le soma et le germen de l'insecte. Limoges 1912) den Versuch gemacht, den antithetischen Generationswechsel im Pflanzenreich mit dem Generationswechsel im Tierreich zu vergleichen und zu homologisieren. Dabei haben sie folgende neue vergleichend-biologische Generationswechselbezeichnungen eingeführt, die die pflanzlichen und tierischen Homologien bezeichnen: Gametobiont = allgem. biol. Bezeichnung für Gametophyt; Sporobiont = allgem. biol. Bezeichnung für Sporophyt; Sporogonarium (Makro- und Mikrosporogonarium) ist die allgem. biol. Bezeichnung für das Organ, in dem der Gonotokont gebildet wird. Weiter werden als Tetracyten (Makro- und Mikrotetracyten) die mit haploidem Chromosomensatz versehenen, aus dem Gonotokontem in 4-Zahl hervorgegangenen Sporen (Makro- und Mikrosporen, Eier, Spermatozoiden) bezeichnet, ganz so wie die Reduktionsteilung selbst als Tetracytie bezeichnet wird. Als allgem. biol. Bezeichnungen in dem üblichen Sinne werden beibehalten: Zygote, Gonotokont, Gametangium und Gamet. Das ganze haploide Stadium eines pflanzlichen oder tierischen Organismus — also von der Reduktionsteilung bis zur Befruchtung — wird als Haplont bezeichnet, im Gegensatz zu Diplont, mit welcher letzteren das ganze diploide Stadium — also von der Zygote bis zur Teilung des Gonotokonten — bezeichnet wird. (*Sv.*)

Gamont s. Gonosporen (N!).

Gegenstroma s. Stroma (N!).

gekreuzte Vererbung s. Vererbung (N!).

Gelbsprenkelung (ad S. 270): Statt »Verfärbung« lies »lokale Verfärbung«.

Generationswechsel: S. 274, Zeile 25 und 27 von oben lies »Karpogonidien« statt »Karpogoniden«.

Genetik = Vererbungslehre, ein namentlich in der amerikanischen und englischen Literatur gebrauchter Ausdruck. (*T.*)

Geobionten s. Edaphon (N!).

geoviskosische Reaktion, jene durch Schwerkraft ausgelöste besondere Form der Reizreaktion, die in einer Abnahme des Viskositätsgrades des Plasmas besteht. G. u. FR. WEBER, J. w. B. 1916. (*L.*)

Glazialmigranten s. Glazialpflanzen (N!).

Glazialpflanzen nennt ENGLER (Versuch einer Entwicklungsgeschichte I, 156 ff.) solche Arten, die während der Glazialperiode ihre Wanderungen vollzogen haben. Weil manche Autoren den Ausdruck G. in anderem Sinne gebrauchen, schlägt C. SCHRÖTER (Handwörterb. Naturw. IV, 1913, S. 926) vor, für G. »Glazialmigranten« zu sagen. (*D.*)

Glazialrelikte: In den höheren Breiten, besonders der nördlichen Halbkugel, gibt es oft isolierte Standorte von Arten, deren Hauptareal in kälteren Gegenden liegt, z. B. von arktisch-alpinen Spezies. Solche Isolierung deutet man als Folge der klimatischen und floristischen Veränderungen seit der Eiszeit: innerhalb ihrer heutigen Umgebung erscheinen jene Arten als »Glazialrelikte«. (*D.*)

Gonidien (ad S. 283) s. auch unter Gonosporen (N!).

Gonidonema s. Syntrophie (N!).

Gonogameten s. Gonosporen.

Gonosporen. In einer neulich erschienenen Arbeit »Zur Terminologie des pflanzlichen Generationswechsels« (Biol. C., Bd. 36, 1916, Nr. 8) hat O. RENNER eine übersichtliche Darstellung von dem Generationswechsel im Pflanzenreiche gegeben, der nach dem Verfasser rein morphologisch aufzufassen und streng von dem Kernphasenwechsel oder der Alternanz der Karyophasen, die einen Wechsel des Kernzustandes bezeichnet, zu scheiden ist. Dem Chromosomenbestand entsprechend zerfällt der Kernphasenwechsel nur in eine Haplophase und eine Diplophase. Einen Kernphasenwechsel besitzt jeder mit Sexualität begabte Organismus. Generationswechsel — nach RENNER — ist dagegen eine Erscheinung der äußeren Morphologie, ein Wechsel der Zeugungsart, und Generationswechsel und Kernphasenwechsel bedingen einander keineswegs notwendig. Im Zusammenhang hiermit stellt RENNER eine ganze Reihe neuer Fachausdrücke auf und gibt anderen gebräuchlichen eine teilweise neue Abgrenzung. Als allgemeinste Benennung für sämtliche Formen ungeschlechtlich erzeugter Keimzellen wird Spore beibehalten, aber als Sporen im engeren Sinne werden nur obligate ungeschlechtlich erzeugte Keimzellen aufgefaßt, wobei unter obligater Sporenform eine solche verstanden wird, die die Pflanze durchlaufen muß, um ihren Entwicklungszyklus zu vollenden (z. B. Askosporen, die Tetrasporen diplobiontischer Florideen, Moos- und Farnsporen usw.). Die Sporen führen nach dieser Definition immer von einer Generation zu einer anderen hinüber. Als Gonidien werden dagegen alle fakultativen Fortpflanzungszellen aufgefaßt, wobei mit fakultativ gemeint wird, daß sie nur die erzeugende Erscheinungsform reproduzieren und ganz außerhalb des Ringes der Kernphasen und der Generationen stehen, wie das beispielsweise bei den »Koniden« von *Penicillium* (= Ektogonidien) und den Sporen von *Mucor* (= Entogonidien) der Fall ist. Die Gonidien sind also immer eine »Nebenfruchtform« in der wirklichen Bedeutung dieses Wortes.

Die Sporen werden von RENNER als Gonosporen für den Fall bezeichnet, daß die Sporenmutterzelle auch Gonotokont (LOTSY) ist, d. h. daß die Sporenbildung mit der Reduktionsteilung zusammenhängt. Treten sie, wie bei den Archegoniaten, Samenpflanzen, Dictyotaceen und diplobiontischen Florideen in Vierzahl aus den Gonotokonten hervor, so werden sie auch Tetrasporen genannt. Gonosporen, die zu mehr als vier gebildet werden, werden Polysporen genannt (z. B. Askosporen [8], *Cutleria-Aglaozonia* [8—33] usw.).

Falls der Vegetationskörper diploid ist und die Gameten unter Reduktionsteilung gebildet werden, d. h. Gonen sind, werden die Gameten Gonogameten genannt (z. B. die pennaten Diatomeen, die Fucaceen). Da RENNER die Gameten allein nicht als Repräsentanten einer haploiden Generation auffassen will, so entbehrt seiner Auffassung gemäß dieser Kernphasenwechseltypus eines eigentlichen Generationswechsels. So verhalten sich auch die Metazoen. Eine pennate Diatomacee, ein Fucus oder ein Metazoon wird von RENNER also als Gamont (vgl. M. HARTMANN, Die Fortpflanzungsweise der Organismen, Biol. Centralbl., 24. Jahrg., 1904) aufgefaßt, mit welchem Ausdrucke ein geschlechtliches Individuum gemeint wird, das nicht Gametophyt ist, da

Gametophyt nur als Korrelat von Sporophyt anzuwenden ist und daher nicht gebraucht werden darf, wenn ein Generationswechsel nicht anerkannt wird. Gamonten können sowohl diploid (*Fucus*) als haploid (*Spirogyra*) sein. Agamont ist dann ein ungeschlechtliches Individuum. Desgleichen wird kein Generationswechsel solchen Typen zuerkannt, bei denen die gebildete Zygote sogleich Gonotokont wird und unmittelbar die neuen haploiden Geschlechtsindividuen bildet (z. B. *Spirogyra* und viele Grünalgen). Eine derartige Zygote, die Gonotokont ist, nennt RENNER Tokozygote (statt Gonotokozygote). Gibt die Tokozygote als Gonen vier vegetative Einzelzellen (wie z. B. *Cylindrocystis*), so werden sie als Gonocyten bezeichnet zum Unterschied von Gonosporen.

Während der Kernphasenwechsel immer zweigliedrig ist, kann nach RENNER der Generationswechsel mehr Glieder erhalten. So z. B. ist er bei den tetrasporenbildenden diplobiontischen Florideen dreigliedrig. Die Haplophase ist natürlich der Gametophyt (= die geschlechtliche Pflanze), die Diplophase besteht aus dem Gonimoblasten + der tetrasporenbildenden Pflanze, welche beide als ungeschlechtliche Generationen aufgefaßt werden, beide mit besonderen Keimzellen, den Karposporen und den Tetrasporen, welch letztere Gonosporen sind. Die Karposporen bezeichnen dagegen keine Veränderung des Kernzustandes, und da sie der diploiden Kernphase angehören, werden sie Diplosporen, d. h. diploide Sporen, genannt.

Nach RENNER wird auch bei haplobiontischen Florideen (*Scinaia*, *Nemalion*), wo die Reduktionsteilung unmittelbar nach der Befruchtung erfolgt, der Gonimoblast als eigene Generation, als Sporophyt, aufgefaßt. Da aber die Karposporen hier haploid sind, so werden sie Haplosporen genannt. Gonosporen fehlen also bei den haplobiontischen Florideen.

Bei Ustilagineen, wie *Tilletia*, kommt noch eine andere Sporenform vor, Tokosporen. Wenn nämlich das Promycel von *Tilletia* als haploide Generation aufgefaßt wird, hat man bei *Tilletia* einen Generationswechsel, der mit dem Hofmeisterschen große Ähnlichkeit hat, aber mit ihm nicht ganz identisch ist. Der Sporophyt, der durch das Kopulieren der Sporidien (= Gameten) entsteht, erzeugt als Keimzellen noch diploide Organe (die Brandsporen), welche von RENNER Tokosporen (statt Gonotokosporen) genannt werden, weil sie Gonotokonten sind und eine haploide syngone Generation, das Promycel, erzeugen; dagegen fehlen hier Gonosporen.

Mit Rücksicht auf den Kernphasenwechsel allein können die Brandsporen aller Ustilagineen Tokocysten (statt Gonotokocysten) genannt werden. Vgl. auch BUDER, B. D. B. G. 1916, S. 559. (*Sv.*)

Gynandrogen, Gynogen, Gynophaen s. Androphaen (N!).

Gynoeceumnektarien s. Nektarien (N!)

Haffblüte s. Wasserblüte.

haplobiontische Florideen nennt SVEDELIUS (Nova Acta Reg. Soc. Sc. Upsaliensis, Ser. 4, Vol. 4, N. 5, Upsala 1915) solche Florideen, bei denen die Reduktionsteilung unmittelbar auf die Vereinigung des Spermatiumkerns mit dem Karpogonkern folgt (z. B. *Scinaia*, *Nemalion*), bei denen die diploide Phase also nur auf den Zygotenkern selbst beschränkt ist und die Pflanze also

nur in einer Lebensform auftritt, d. h. nur als eine (monözische oder diözische) Geschlechtspflanze mit oder ohne Monosporen, aber immer ohne Tetrasporen. Im Gegensatz hierzu stehen die diplobiontischen Florideen, welche in zwei Lebensformen auftreten: einer (monözischen oder diözischen) Geschlechtspflanze, sowie außerdem einer tetrasporenerzeugenden Pflanze (*Polysiphonia*, *Griffithsia*, *Delesseria*, *Nitophyllum*, *Rhodomela* und wohl die Hauptmasse der tetrasporenbildenden Florideen), bei welchen zwei Lebensformen in regelmäßigem Wechsel miteinander stehen. Diese zwei verschiedenen Lebensformen fallen jedoch natürlich nicht strikte mit den zwei Generationen oder Karyophasen zusammen, da ja das Zystokarp und die Karposporen der Diplobionten auch zur diploiden Sporophytengeneration gehören. Vgl. übrigens SVEDELIUS, a. a. O. (*Sv.*)

Haplomikten nennt A. PASCHER (B. D. B. G., Bd. 34, 1916, S. 241) haploide Neuformen, welche aus einer durch Kreuzung von haploiden einkernigen Organismen entstandenen Heterozygote hervorgegangen sind. Der Vorgang, der an *Chlamydomonas*-Arten untersucht wurde, wird als Haplomixis bezeichnet. PASCHER spricht hier nicht von Bastarden, um den Gegensatz zum Ausdruck zu bringen, der darin besteht, daß bei Bastardierung die Chromosomen und Gene der beiden Eltern in dem Kinde nebeneinander bleiben. Bei Haplomixis ist ja aber die Zygote die einzige Zelle der Diplophase und die »Eigenschaften« zeigen sich in der Haplophase. (*T.*)

Haplont s. Gametobiont (N!).

Haplophase, -sporen s. Gonosporen (N!).

Haustorialkragen: Bei mit Marsupien versehenen Lebermoosen (*Tylimanthus saccatus*), wächst der Gewebepolster unterhalb der Archegonien nach der Befruchtung zu einem Gewebekörper heran, in welchen sich der Embryo einbohrt. Sein Saugorgan ist mit einem manschettenartigen Auswuchs versehen, welcher die aufnehmende Oberfläche erheblich vergrößert; es ist der sog. Haustorialkragen. (Vgl. GOEBEL, Organogr., 2. Aufl., II, S. 726.) (*K.*)

Head-row-Prüfung s. Centgener-Prüfung.

hemiisodikrat s. monokrat (N!).

heterochorisch s. allochorisch (N!).

Heterochronie, Bildung an sich normaler Zellen in einem ungewöhnlichen Zeitpunkte (KÜSTER, 1906, S. 315). (*L.*)

heterodikrat s. monokrat (N!).

Heteromerie s. Oligomerie.

heteroploid nennt H. WINKLER (Z. f. B., Bd. 8, 1916, S. 422) Chromosomenzahlen, die von den diploiden abweichen. Hypodiploid, -triploid usw. sind solche, die eine oder einige Einheiten weniger als die diploide, triploide usw. Chromosomenzahl führen, hyperdiploid, -triploid usw. solche, die entsprechende Einheiten mehr aufweisen. Gerade Chromosomenzahlen heißen orthoploid, ungerade anorthoploid. Ebenso können auch die einzelnen Kerne, Zellen, Pflanzen usw. direkt mit diesen Namen belegt werden wie die Chromosomenbestände. (*T.*)

heterostomatisch s. hypostomatisch (N!).

Heterotopie, Produktion von Zellen normaler Art aber an falschem Orte (KÜSTER, 1916, S. 313). (*L.*)

homalochorisch s. allochorisch (N!).

horizontale Nutation (NELJUBOW, B. B. C., X, 1901), unter dem Einflusse der Laboratoriumsluft auftretende Krümmungen, welche Stengel der Erbse, Wicke u. a. in die horizontale Lage bringen. Vgl. O. RICHTER, S. Ak. Wien, Bd. 119, 1910, S. 1051 u. Bd. 123, 1914, S. 967. (*L.*)

hydrometeorische Bewegungen, Änderungen der Gleichgewichtslage oder hin- und hergehende Bewegungen infolge Schwankungen des Wassergehaltes. (PFEFFER, II.) (*L.*)

Hydropoten (FR. MAYR, B. B. C., Bd. 32, 1915), bei gewissen Wasser- u. Sumpfpflanzen auftretende epidermoidale Organe der Wasseraufnahme. Sie bestehen aus distinkten Gruppen besonders umgebildeter Epidermiszellen, doch beteiligen sich bisweilen auch subepidermale Schichten am Bau der H.-Apparate. Die H.-Zellen besitzen vor allem eine für Wasser- und Salzlösungen leicht diffusible Kutikula. Sie finden sich bei Alismataceen, vielen Potamogetonaceen, Ranunculaceen, Salviniaceen u. a. (*L.*)

hyperdiploid, -triploid; hypodiploid, -triploid s. heteroploid (N!)

Hypophysis s. auch Suspensor (N!)

hypostomatisch sind Laubblätter, welche die Spaltöffnungen ausschließlich auf ihrer Unterseite tragen; epistomatisch bzw. amphistomatisch nennt man dementsprechend solche Blätter, deren Stomata entweder nur oberseits oder auf beiden Blattseiten ausgebildet sind. Heterostomatische Organe weisen in verschiedenen Regionen voneinander abweichend gebaute Spaltöffnungen auf. (*L.*)

Inkrusten (matière incrustante), zusammenfassende Bezeichnung für die Begleitsubstanzen der Zellulose (PEYEN, Journ. prkt. Chem. XVI, S. 436). (*L.*)

Involucrellum: die kohlige oder dunkelbraune, aus dem Thallus hervorgegangene, den Porus der pyrenokarpen Flechten umgebende Schicht, welche sich oben der Chlamys anschließt; das »pyrenium dimidiatum« früherer Autoren (STEINER, Z. B. G., Bd. 61, 1911, S. 31, Fußnote). (*K.*)

Involucrum der Hepaticae (ad S. 344): Die mit Perianth ausgestatteten Marchantiaceen betrachtet GOEBEL (vgl. Organogr., 2. Aufl., II, S. 693) als die ursprünglicheren, zumal bei ihnen männliche und weibliche Gametangien sich in ihrer Umhüllung gleich verhalten. Demgemäß bezeichnet hier GOEBEL die Hüllen der Archegonien als Perianthien und legt nicht mehr, wie er es früher getan, Wert darauf, ob diese Hüllen in ihrer Entwicklung von der Befruchtung abhängig sind oder nicht. Perianthien sind nach der Auffassung GOEBELS Einzelhüllen, Perichätien aber sekundär entstandene Gruppenhüllen. (*K.*)

isogene Einheit (LEHMANN, Biol. C., Bd. 34, 1914) = Gesamtheit aller homozygotischen Individuen gleicher genotypischer Konstitution. Natürlich ist dieser Begriff zunächst nur rein theoretisch, da wir ja nicht alle Gene eines Individuums kennen. Ein verwandtschaftlicher Zusammenhang zwischen den einzelnen Individuen einer i. E. braucht nicht zu existieren. Die i. E. ist also keine genetische Einheit. (*T.*)

Isopotenz s. Potenz.

kalzikole Pflanzen, s. silizikole Pfl.

Karposporophyt oder Protosporophyt benennt CH. JANET (L'alter-

nance sporophyto-gamétophytique des générations chez les Algues, Limoges 1914) die erste (Gonimoblasten-) Phase des diploiden Stadiums einer tetrasporenbildenden Floridee, die mit der Bildung der Karposporen beendigt wird, im Gegensatz zu dem Tetrasporophyten oder Deutosporophyten, womit die spätere Phase des diploiden Stadiums der tetrasporenbildenden Florideen, d. h. die tetrasporenerzeugende Pflanze bezeichnet wird. (*Sv.*)

Karyophasen, Kernphasenwechsel s. Gonosporen (N!).

Klimagruppen. Ein System der Vegetationstypen nach dem sie bedingenden Klima gab DRUDE, Ökologie der Pflanzen, 1913, S. 154 ff. Er erweitert DE CANDOLLES einfaches Schema (s. Hydromegathermen), indem er besonderes Gewicht auf die Periodizität der klimatischen und Vegetationserscheinungen legt; so gelangt er zu 18 Typen: 5 »Iso«-, 4 »Tropo«-, 3 »Etesial«- und 6 »Helio«-Gruppen. (*D.*)

Klonenumbildung s. Bakterienmutation (N!).

Körnerpyrenoid s. Pyrenoidkörner. (N!)

konjugate Hybriden-Generation. Nach COOK (Journ. of Heredit. IV, 1915) Bezeichnung für die F_1 Generation; perjugate Hybr.-Gen. für die F_2, F_3 . . . Generationen. Ein Unterschied in der Bezeichnung erscheint COOK angebracht, weil die Eigenschaften der beiden Klassen von Bastard-Generationen ganz verschiedene seien. In F_1 wären die Gene der beiden Eltern noch sämtlich nebeneinander in der Zelle vorhanden, während durch die am Ende der F_1 Generation bewirkte Mendelspaltung F_2 und die folgenden Generationen nur noch einen Teil der ursprünglichen Gene besäßen. Dadurch würden auch von F_2 an die sichtbar werdenden Eigenschaften gegen F_1 stark verändert. Die Bezeichnung »perjugat« soll ausdrücken, daß hier im Gegensatz zu der nur »konjugaten« F_1 Generation auch die Kerne eine völlige und intime Vermischung der ursprünglichen Kern-Constituenten erfahren hätten. (*T.*)

Korollnektarien s. Nektarien (N!)

Korrelation (ad S. 397): Über + und — Korr. der Erbfaktoren s. gametic coupling.

Korrosionsfäule s. auch Fäule des Holzes (N!).

Koryphyllie: abnorme Bildung eines terminalen Blattes (PENZIG). (*Kst.*)

Kristallzellen. Als K. im engeren Sinne bezeichnen W. ROTHERT u. W. ZALEWSKI (B. C., Bd. 80, 1899, S. 1 ff.) von ihnen für Liliaceen, Amaryllidaceen und Iridaceen, von anderen Autoren auch für andere Monokotylen nachgewiesene, einzellige Kristallbehälter mit folgenden gemeinsamen Merkmalen. 1. Die Kristalle haben die Form mehr oder weniger langgestreckter, vierkantiger Prismen, meist mit in charakteristischer Weise geformten Enden. 2. Die Zellmembran ist verkorkt. 3. Die Zellen sind von den Kristallen fast ganz oder doch zu einem bedeutenden Teile ausgefüllt. 4. Sie sind im entwickelten Zustande tot und enthalten außer den Kristallen meist nur Luft. 5. Jeder Kristall ist meist von einer membranösen Hülle umgeben, welche ebenfalls oft verkorkt ist.

Bezüglich der Form der Einzelkristalle unterscheiden die beiden Autoren die »Liliaceenform«, bei welcher die Winkel, welche die zuschärfenden Flächen mit den Seitenflächen bilden, deutlich abgerundet sind (dominierend

bei den Liliaceen), und die »Agavenform«, bei welcher sich die gewölbt erscheinenden Seiten aus mehreren Flächen mit stumpf gerundeten Winkeln zusammensetzen (charakteristisch für die Agave-Arten). Näheres über Literatur u. Entwicklung bei BIELSTEIN in B. D. B. G., Bd. 32, 1914, S. 360. (*P.*)

kryptomorphe Peristome (an der Kapsel der Laubmoose) sind solche Peristome, die man an der Kapsel nicht sehen kann, weil sie mit dem Deckel abfallen. (Nach LOESKE, vgl. GOEBEL, Organogr., 2. Aufl., II, S. 879.) (*K.*)

Kugelgewebe s. Staubgrübchen.

Laubfall (ad S. 409): Von neuerer Lit. vgl. insbes. NEGER u. FUCHS, J. w. B., Bd. 55, 1915, S. 608. (*L.*)

Licopoli-Drüsen. Von manchen Autoren gebrauchte Bezeichnung für die Hautdrüsen der Plumbaginaceen nach einem ihrer ersten Entdecker benannt. Vgl. LICOPOLI, Ann. d. acad. d. aspir. naturaliste d. Napoli, 1866, S. 1. Über Bau und Terminologie s. Plumbaginaceendrüsen. (*P.*)

Lippenzunge der Orchideenblüte s. Duftspender (N!)

Makrosporogonarium, Makrotetracyt s. Gametobiont N!).

Marsupium (ad S. 430): Wichtige neuere Literatur: GOEBEL, Organogr., 2. Aufl., II. S. 723. (*K.*)

Meiomerie s. Anomomerie (N!).

Metakutisierung (ad S. 440): Über die physiologische Seite der Frage s. MAGER in Flora, Bd. 106, 1914, S. 42. (*P.*)

metamorphe Nektarien (DELPINO) s. Nektarien (N!).

metaschematische Blüten s. Anomomerie (N!).

Mettenius-Drüsen. Von manchen Autoren gebrauchte Bezeichnung für die Hautdrüsen der Plumbaginaceen, nach einem ihrer ersten Entdecker benannt. Zuerst beschrieben in dessen Filices horti Lipsiensis, 1856, S. 10. Über Bau und Terminologie s. Plumbaginaceendrüsen. (*P.*)

Mikrosporogonarium, Mikrotetracyt s. Gametobiont. (N!)

monoenergid s. polyenergid (N!).

monokrat (BURGEFF, Flora, Bd. 108, 1915, S. 399 u. 441). Von monokraten Zygosporen spricht BURGEFF bei mehrkernigen Zygoten, die aus der Bildung von Gameten hervorgegangen sind, welche sich in mehr als einem Gen voneinander unterscheiden, die aber nur eine einzige der möglichen Kombinationen ergeben, wenn sie selbst wieder neue Gameten bilden. Dikrat nennt er die Zygosporen, wenn sie bei der Gametenbildung zweierlei Arten von Gameten, trikrat, wenn sie dreierlei Arten bilden. Sind die Zygosporen aus Gameten hervorgegangen, welche in zwei Genen verschieden sind, so könnten also im ganzen nur vier Arten von Kombinationen bei der der Keimung der Zygoten folgenden Mendelspaltung existieren = tetrakrate Zygosporen. Unterscheiden sich die Urgameten in *n* Merkmalspaaren voneinander, so können entsprechend mehr Kombinationen eintreten. Sind alle möglichen realisiert, spricht B. von pantokraten Zygosporen, finden sich nur eine Anzahl ein, nennt er sie polykrat.

Eine besondere Nomenklatur hat B. noch für die dikraten Zygosporen eingeführt, je nachdem bestimmte Kombinationen allein gebildet, andere ausgeschaltet werden. Als Beispiel sei angeführt, daß bei Kreuzung eines

+ Mycels von *Phycomyces piloboloides* und eines — Mycels von *Ph. nitens* (oder umgekehrt) die beiden Merkmalspaare + und — sowie *p* und *n* sind. Finden sich in den Gameten nur *p* + und *n* +, oder *p* — und *n* —, oder *p* + und *p* —, oder *n* + und *n* — zusammen, also entweder gleiches Geschlecht oder gleiche Variante, so nennt B. die Zygosporen Hemiisodikraten; wenn dagegen *n* + und *p* — oder *p* + und *n* — kombiniert sind, heißen die Z. Heterodikraten. (*T.*)

monoplastisch. Nach der Zahl der Plastiden in den einzelnen Archespor- und Sporenmutterzellen unterscheidet SAPEHIN zwei Typen des sporogenen Gewebes, den »monoplastischen« und den »polyplastischen« Typus. Im ersteren Falle enthält jede Archespor- und Sporenmutterzelle bloß eine, im letzteren Falle mehrere bis zahlreiche Plastiden. Dieses Unterscheidungsmerkmal hat sich auch neueren Untersuchungen des Autors zufolge als phyletisches Merkmal bewährt. Siehe A. A. SAPEHIN in B. D. B. G., Bd. 29, 1911, S. 491 und Bd. 31, 1913, S. 14. (*P.*)

monoplektisch (LOTSY, Biol. C., Bd. 34, 1914, S. 614), Organismen, deren »Fortpflanzungszellen für sich allein (ungeschlechtlich oder parthenogenetisch) oder nach Verbindung mit Fortpflanzungszellen identischer Struktur (normal-geschlechtlich) nur eine einzige bestimmte Genenkombination bilden können«. Ihre Fortpflanzungszellen nennt LOTSY Monoplektonten. Dagegen können Organismen, deren »Fortpflanzungszellen für sich allein oder nach Verbindung mit Fortpflanzungszellen identischer Struktur zwei oder mehrere verschiedene Genenkombinationen zu bilden vermögen«, polyplektische und ihre Fortpflanzungszellen Polyplektonten heißen. (*T.*)

monotop. Wenn eine Art nur an einer Stelle entstanden gedacht wird, heißt ihre Entstehung monotop, wenn an mehreren polytop (simultan). Vgl. dazu C. SCHRÖTER in Handwörterb. Naturwiss., IV, 1913, S. 629ff. (*D.*)

Multipotenz s. Potenz.

Nektardecke = Saftdecke.

Nektarhalter = Safthalter.

Nektarien. Je nach ihrer Entstehung aus Wucherungen der Achse oder aus Blättern (Korolle, Staubblättern, Staminodien, Fruchtblättern, Hochblättern) unterscheidet PORSCH zwischen »Achsen-« und »Blattnektarien«. Ihre morphologische Wertigkeit ist vielfach Ausdruck phyletischer Beziehungen. So stimmen die in ihrer Gesamtorganisation den Polykarpizis nahestehenden Monokotylen auch in der morphologischen Natur ihrer vorwiegenden Blattnektarien mit den Polykarpizis überein. Unter den Blattnektarien wären je nach ihrer Herkunft wieder Koroll-, Androeceum-, Gynoeceum- und Brakteennektarien zu unterscheiden. Siehe PORSCH in B. D. B. G., 1914.

Eine ältere Einteilung DELPINOS unterscheidet zwischen »epimorphen«, »automorphen« und »metamorphen« N. Von epimorphen N. spricht D. dann, wenn das N. bloß aus einer Nektar absondernden Fläche oder Region besteht, welche als solche keineswegs immer durch andere Merkmale wie Dicke, Färbung usw. gekennzeichnet ist und einem beliebigen Blütenorgan angehören kann, welches in seinem sonstigen Bau nicht verändert ist. So fungiert in den

männlichen Blüten von *Rhamnus alaternus* die Innenseite des Kelches, in den weiblichen Blüten die Oberfläche des Fruchtknotens als e. N. Je nach dem Organe, an dem die e. N. auftreten, unterscheidet DELPINO epikarpische (am Gynoeceum), epistemonische (an den Staubblättern), epipetale (an den Kronblättern) und episepale (an den Kelchblättern) N. Unter den automorphen N. versteht DELPINO solche, welche an bestimmten Blütenorganen zwar als Anhangsgebilde auftreten, sich aber durch Gestalt, Farbe usw. bereits soweit differenziert haben, daß sie als besondere Organe hervortreten. Sie können die Gestalt zahn-, zungen-, schüsselförmiger Drüsen annehmen, Ring- oder Becherform besitzen usw. Bei den Umbelliferen fungiert z. B. der Griffelpolster als automorphes N. Metamorphe N. entstehen dann, wenn ein Blütenorgan seine ursprüngliche Funktion gänzlich aufgegeben und sich morphologisch und physiologisch gänzlich in ein N. umgewandelt hat. Am häufigsten ist dies bei den Kronenblättern der Fall. Sie bilden sich dann in Sporne, Honigblätter, Saftmaschinen usw. um. Aber auch Staubblätter verwandeln sich häufig in diese Organe wie bei zahlreichen Ranunculaceen. Vgl. den Artikel »Bestäubung« von KIRCHNER in Handwörterb. d. Naturw., I. Bd. (*P.*)

Nektarmale = Saftmale.

Nektarorganismen. Als N. bezeichnet man bestimmte mikroskopische Lebewesen, welche sich regelmäßig im Nektar der verschiedensten Blütenpflanzen vorfinden. Als solche wurden namentlich mehrere Hefeformen, Bakterien, besonders chromogene gelbe Bakterien, seltener *Torula*, *Sarcina*-Arten oder allgemein verbreitete Schimmelpilze, wie *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*, beobachtet. Sie sind als Mitbewohner der Blüte dieser kaum schädlich. Dafür spricht, daß die Blüten mancher Pflanzen, wie *Tilia pubescens*, geradezu epidemieartig von ihnen infiziert sind, so daß der getrübte Blütenhonig im Nektarium direkt zeitweilig gärt, der Fruchtansatz aber trotzdem normal ist. Da sich der Nektar in vielen Fällen (*Verbena*, *Dianthus*, *Phlox*, *Balsamina*, *Nicotiana*, *Tropaeolum* usw.) an Regentagen oder bei bewölktem Wetter als steril, bei sonnigem Wetter dagegen als infiziert erwies, liegt die Annahme nahe, daß die Infektion häufig durch blütenbesuchende Insekten verursacht wird. Die Ernährungsphysiologie und die Beziehungen der N. zur Wirtspflanze sind vorläufig noch unbekannt. Vgl. J. V. SCHUSTER und VL. ULEHLA in B. D. B. G., 21. Bd., 1913, S. 129. (*P.*)

Nektarplasma = Nektarorganismen.

Nektarwege = Saftwege (N!).

Nektarzone. Topographische Gesamtbezeichnung für die durch die Vereinigung der nektarproduzierenden Organe ideell als gerade oder gekrümmte Fläche gedachte Region. Ihr entspricht die »Pollenzone«, welche durch Vereinigung der Antheren zustande kommt. S. Vogelblumen, Typus 1. (*P.*)

Nucléole noyau (CARNOY, La biologie cellulaire, 1884) = Karyosomkern (s. d.), ein für den Kern von *Spirogyra* zuerst geprägtes Wort. Es sollte hier die Besonderheit des chromatinhaltigen »Nucleolus« gekennzeichnet werden. (*T.*)

Nutationen (ad S. 471): Eine besondere Form der N. bildet die horizontale Nutation (N!) (*L.*)

Ölplasma. Das häufig zu beobachtende Auftreten von Fett im Plasma in Form feinster, wahrscheinlich amikronischer Emulsion. TSCHIRCH, Ber. pharm. Ges., Bd. 10, S. 214. (*L.*)

ornitho-sphingophil nennt E. WERTH Blüten, deren Bau die Merkmale der Vogel- und Nachtfalterblumen vereinigt. So üben die auch am Tage geöffneten, weißen, duftenden Blüten von *Jambosa vulgaris* auf die Blumenvögel eine große Anziehungskraft aus und werden von ihnen bei Tage aber auch ebenso zur Nachtzeit von den Nachtfaltern besucht und bestäubt. E. WERTH bezeichnet solche Blüten als »doppelt angepaßt« und die Erscheinung demgemäß als »doppelte Anpassung«. (*P.*)

orthoploid s. heteroploid (N!).

oszillierende Variation. J. REINKE wählt diese Bezeichnung für fluktuierende V. (s. unter Variabilität), weil sie sich »nach Art der Pendelschwingungen« ausgleicht. Der Ausdruck »fluktuierende Variation« ist nach REINKE darum irreführend, »weil dies Bild vom progressiv fortschreitenden Fließen hergenommen wurde, wodurch leicht der von DARWIN begangene Irrtum geweckt wird, daß bei hinreichendem Vorwärtsfließen schließlich eine Art in eine andere sich umwandelt. (B. D. B. G., 1915, S. 345.) (*T.*)

Oxanien s. Parakarpidien (N!).

Panaschierung (ad S. 489): Haben die grünen oder die blassen Anteile eines panaschierten Sprosses oder Blattes (s. o.) die Form von Sektoren, so liegt sektoriale P. vor. Ist der Rand weiß, das Innere der Spreite grün — oder umgekehrt, so ist die P. eine marginate. Bei marmorierter P. gleichen die grünen und blassen Anteile einer Spreite Polygonen oder unregelmäßig gestalteten Feldern der verschiedensten Größenordnung. Werden die einzelnen Parzellen sehr klein, so liegt pulverulente P. vor (*Acer campestre* f. *pulverulenta* u. ähnl.). Vgl. KÜSTER, Patholog. Pflanzenanat., 2. Aufl., 1916. (*Kst.*)

pantokrat s. monokrat (N!).

Pantropisten: Arten, die den größten Teil der Tropenzone bewohnen, z. B. *Asplenium Nidus.* (*D.*)

Parakarpidien. Die verschiedenen Blütenformen im Kessel der *Arum*-»Blume« (s. Fliegenblumen) haben seit DELPINO mehrfach terminologische Bezeichnungen gefunden, welche sich nur zum Teil eingebürgert haben. Hier seien bloß die Bezeichnungen P. für die abortierten weiblichen, Parastemonen für die abortierten männlichen und Oxanien für die normalen weiblichen Blüten erwähnt. Vgl. DELPINO, Ulter. osservaz. s. dicogamia n. regno veget. Mil., 1868—1869, S. 17, bzgl. Ökologie s. LEICK in B. D. B. G., XXXIII, 1916, S. 529. (*P.*)

Parastemonen s. Parakarpidien (N!).

Parthenogamie s. Amphimixis (N!).

Parthenomixis (HANS WINKLER in Progr. rei bot., II, S. 320): Bezeichnung für die Kernfusionen zweier weiblicher Kerne in einem mehrkernigen Oogon, die bei fehlenden männlichen Kernen als Ersatz für einen echten Befruchtungsvorgang vorgenommen werden. Man denke z. B. an die bei manchen Ascomyceten (*Humaria granulata*) beschriebenen Vorgänge. (Vgl. den Haupttext unter Amphimixis usw.) (*T.*)

perjugate Hybriden-Generation s. konjugate Hybr.-Gen. (N!).

Perlwarzen. Bei zahlreichen Arten von *Aloe*, *Haworthia*, *Gasteria* finden sich vorwiegend oder ausschließlich auf der Unterseite der Blätter weiße, warzenförmige Erhebungen, welche oft zu quer verlaufenden Schnüren zusammenfließen, deren Zellen sehr chlorophyllarm, bisweilen sogar chlorophyllfrei sind. Während sich die Blattrosetten in der feuchten Vegetationsperiode öffnen und die Blätter den Sonnenstrahlen hauptsächlich die Oberseite darbieten, schließen sie sich dagegen bei trockener Hitze. Im letzteren Falle ist die die P. führende Unterseite den Sonnenstrahlen ausgesetzt. Die biologische Bedeutung der P. erblickt LANZA darin, daß sie als Reflektoren fungieren, welche durch Reflexion der Sonnenstrahlen eine übermäßige Erhitzung des Assimilationsgewebes verhindern. Die Beobachtungen LANZAS wurden von A. BERGER an dem von ihm in La Mortola studierten Materiale bestätigt. Vgl. LANZA in Malpighia, IV, 1890, S. 155 und BERGER, *Liliaceae — Asphodeloideae — Aloineae* in ENGLERS Pflanzenreich, IV. 38, III. 11, L. 1908, S. 11. (*P.*)

Phasenwechsel s. Gonosporen (N!).

Physiognomie (ad S. 517). Eine neue Klassifikation »Physiognomischer Lebensformen«, im ganzen 55, mit ausführlicher Erläuterung, findet sich bei DRUDE, Die Ökologie der Pflanzen, 1913, S. 22ff. (*D.*)

Phytedaphon s. Edaphon (N!).

Pleiomerie s. Anomomerie (N!).

Plumbaginaceendrüsen. Die der aktiven Salzausscheidung dienenden Hautdrüsen der Plumbaginaceen wurden neuerdings von W. RUHLAND eingehend untersucht, welcher für die feinere Anatomie derselben eine klare Terminologie schuf, aus welcher im folgenden die wichtigsten Details hervorgehoben sind. (Fig. 396.)

Die Drüsen treten an der oberen und unteren Laubblattepidermis auf und

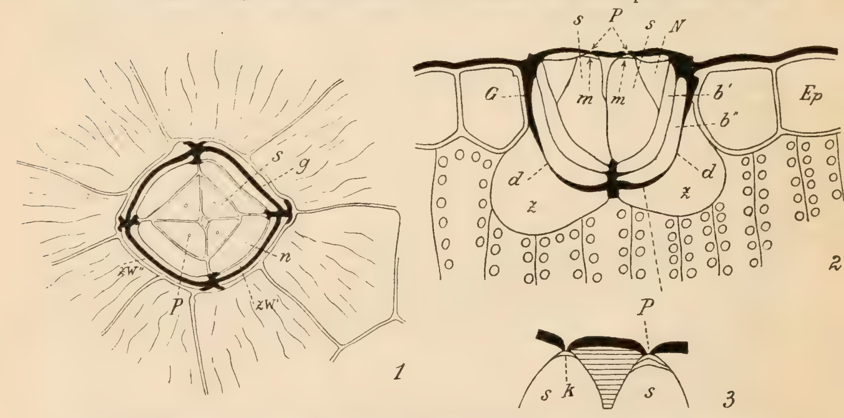


Fig. 396. Salzdrüse von *Statice Gmelini*. *1* Oberflächenansicht, *2* medianer Längsschnitt, *3* äußerster Teil eines Längsschnittes. — *b'* innere Becherzellen, *b''* äußere Becherzellen, *d* nichtkutinisierte Durchlaßstelle der sonst kutinisierten Grenzkappe *G*, *Ep* Epidermiszelle, *g* kutinisierter, schwarz gehaltener Teil der Grenzkappe, *k* Porenkappe, *n* Nebenzellen, *p* Poren, *s* Sekretionszellen, *z* Sammelzellen, *zw'* Aufsicht der nicht deutlich erkennbaren Becherzellen, *zw''* äußerste Partie der Sammelzellen. (Nach RUHLAND.)

zeigen folgenden Bau. In der Flächenansicht wird die Mitte der Drüse von vier quadrantenartig oder kreuzweise gestellten Zentralzellen eingenommen, denen die eigentliche Sekretionstätigkeit zufällt. R. bezeichnet sie daher als »Sekretionszellen« (*s*). Jede von diesen wird nach außen von je einer als »Nebenzelle« (*n*) bezeichneten schmalen Zelle umgeben, deren Gesamtheit einen geschlossenen Kranz um die Sekretionszellen bildet. Wie der Längsschnitt durch die Drüse ergibt, reichen diese Nebenzellen nicht bis zum Grunde der Drüse, sondern erscheinen von den Sekretzellen seitlich-auswärts herausgeschnitten. (Fig. 396, *2N*.) An die Nebenzellen reihen sich nach außen in derselben Orientierung ebenfalls in Vierzahl zwei Kränze sehr schmaler Zellen, der sog. »inneren« und »äußeren Becherzellen« (*b'*, *b''*). Während die Sekret-, Neben- und Becherzellen voneinander durch sehr zarte Wände abgegrenzt sind, sind die Außenwände der äußeren Becherzellen partiell verdickt und kutinisiert. Durch diese wird die eigentliche Drüse nach außen abgeschlossen. An die äußeren Becherzellen grenzen vier weitere, ebenso wie die bisher erwähnten Zellen ebenfalls chlorophyllfreie Zellen in derselben Anordnung, die sog. »Sammelzellen« (*z*). Im Gegensatz zu den schmalen Becherzellen sind die Sammelzellen bloß an ihrem oberen Ende, welches bis zur Blattoberfläche reicht, schmal, verbreitern sich dagegen unterhalb der Epidermis ampullenförmig und umfassen den Drüsengrund wieder mit schmalem Ende. Die Sammelzellen grenzen direkt an die Zellen des Blattmesophylls. Somit besteht die eigentliche, halbkugelige Drüse aus sechzehn Zellen, denen sich nach außen die vier Sammelzellen anschließen.

Von besonderem Interesse ist die Art der Kutinisierung der den ganzen sechzehnzelligen eigentlichen Drüsenkomplex gegen das Blattmesophyll zu umfassenden Membran, der sog. »Grenzkappe« (*G*). Um den Stoffverkehr zwischen der Drüse und dem übrigen Blattgewebe aufrecht zu erhalten, ist die Kutinisierung der Grenzkappe nicht einheitlich, sondern es sind in ihr nichtkutinisierte »Durchlaßstellen« (*d*) freigeblieben. Sämtliche Zellen der Drüse zeichnen sich durch reichen Plasmainhalt und große Kerne aus.

Nicht minder zweckmäßig sind die Ausführungswege für die Sekretion der Flüssigkeit durch die eigentlichen Sekretzellen nach außen gesichert. Wie die Flächenansicht ergibt, ist jede der vier Sekretzellen durch einen winzigen Porus (*p*) charakterisiert. In dünnen, entsprechend geführten Mikrotomschnitten zeigt sich, daß über den etwas papillenförmig nach außen sich vorstülpenden Sekretzellen die Kutikula porenförmig durchbrochen ist. Das Plasma der Sekretzellen grenzt aber an diesen Stellen nicht unmittelbar an die Außenwelt, sondern unterhalb des Porus ist eine kleine »Membrankappe« (*k*) ausgebildet, welche die Zelle nach außen abschließt. Ihren Reaktionen zufolge dürfte diese Membrankappe aus etwas veränderter Zellulose bestehen. Die beschriebenen Einrichtungen sichern also nicht nur den Stoffverkehr zwischen Drüse und Blattinnerem, sondern auch zwischen Drüse und Außenwelt. Bezüglich aller weiteren Details und der Physiologie der Drüsen s. W. RUHLAND in J. w. B., Bd. 55, 1915, S. 411. (*P.*)

Pollenzone s. Nektarzone (N!).

polyenergid, eine Zelle mit mehreren Zellkernen im Gegensatz zu monoenergid. (*L.*)

polykrat s. monokrat (N!).

polynitrophil s. oligonitrophil.

polyplastisch s. monoplastisch (N!).

polyplektisch, Polyplektonten s. monoplektisch (N!).

Polysporen s. Gonosporen (N!).

Porus der Hoftüpfel s. Tüpfel.

Produktregel s. Reizmenge.

Proembryo s. auch Suspensor (N!)

Protomeristem s. Urmeristem.

Protonema (ad S. 553): Über besondere Ausbildungsformen des Laubmoosprotonemas s. GOEBEL, Organogr., 2. Aufl., II. Tl., S. 777. (*K.*)

Protonemabäumchen: Dieselben sind aufrecht wachsende, mit seitlichen Auswüchsen versehene Gebilde, die aus dem Protonema gewisser Laubmoose hervorgehen (*Tetraphis* z. B.); an ihnen entstehen Schleimhaare und Brutkörper. Nach GOEBEL (Organogr., 2. Aufl., II, S. 778) handelt es sich hierbei nicht um eigentliche Protonemabildungen, sondern um verkümmerte, stark reduzierte Moospflänzchen. Die Vorkeimbäumchen bei *Andreaea* entsprechen vielleicht den P. (vgl. GOEBEL, l. c., S. 780). (*K.*)

Protonemablätter: Bei einigen Laubmoosen (z. B. *Tetrodontium*) bilden sich am Protonema eigenartige Assimilationsorgane, meist in Gestalt einer oben konkav vertieften Platte, welche man P. nennt (GOEBEL, Organogr., 2. Aufl., II, S. 778). (*K.*)

Protoprotein = aktives Eiweiß, s. Proteosomen.

Protosporophyt s. Karposporophyt (N!).

Pseudokopulation: Bei zahlreichen *Penicillium*-Arten entstehen zwischen den Myzelästen, bisweilen auch zwischen den Konidienträgern, Anastomosen dadurch, daß zwei naheliegende Hyphen von ihren Längswänden aus kurze Äste aussenden, die bald darauf fusionieren, eine Erscheinung, die mit der Kopulation viele Ähnlichkeit hat. LOEW nahm an, daß solche Vereinigungen infolge Mangels an Nahrung entstehen, da sie besonders auf Substraten auftraten, welche arm an organischen Substanzen waren. (Nach WESTLING in Ark. f. Bot., Bd. 11, Nr. 1, S. 32.) (*K.*)

psychrometrische Bewegungen (OLTMANNS, Flora, 1892, S. 262): durch psychrometrische Differenzen bedingte Bewegungen. (*L.*)

Pyrenoidkörner, dicht zusammenschließende Körnchen in großer Zahl, die in ihrer Gesamtheit das Pyrenoid (Körnerpyrenoid) von *Anthoceros*-Arten konstituieren. SCHERRER, Flora 1914. (*L.*)

Regeneration (ad S. 574): Im Verlaufe einer Organregeneration lassen sich ganz allgemein im vollkommensten Falle drei Phasen unterscheiden: 1. Bereitstellung undifferenzierten (embryonalen) Zellenmaterials; 2. Differenzierung der Anlage des zu regenerierenden Organs und 3. Entwicklung der Anlage. Je nachdem sämtliche Phasen, die beiden letzten oder nur die dritte Phase bei einem speziellen Regenerationsprozeß in Erscheinung treten, unterscheidet LINSBAUER (D. Ak. Wien, 1915) eine primäre, sekundäre und tertiäre R. (*L.*)

Resinozysten s. Zystotylen.

Rhabdoiden. GARDINER (Proc. Roy. Soc. London, Vol. 39) beobachtete spindelförmige oder nadelförmige Körper in den Epidermiszellen von *Drosera dichotoma* und *Dionaea*. Sie sollen nach der Reizung der Blätter ihre Gestalt verändern, selbst in mehrere Stücke zerfallen können und stellen vielleicht eiweißhaltige Reservestoffe dar. (*T.*)

saccharophylle Bryophyten s. amylophylle Br. (N!).

Saftwege. Durch entsprechende Anordnung von Haaren, Wärzchen, Staminodien usw. kann außer den Saftmalen (s. diese) der Weg zum Honig den Bestäubern gekennzeichnet oder erleichtert sein. Alle diese Einrichtungen wurden als S. oder Nektarwege zusammengefaßt. (*P.*)

Saniosche Balken (C. MÜLLER, B. D. B. G., 1890, Gen.-Vers. H., S. 23) = Zellulosebalken. (*L.*)

Säulenkristalle vgl. Styloiden und Kristallzellen (N!).

Schleimorgane. Die S. des Lebermooses *Treubia insignis* wurden neuerdings von GRÜN (Flora, Bd. 106, S. 347ff.) untersucht, welcher folgende Typen unterscheidet: Meist sind sie in Form der »Schleimpapillen« entwickelt. Im einfachsten Falle bestehen diese aus einer papillenartig vorgewölbten verschleimenden Epidermiszelle. Meist aber kommt es noch zur Ausbildung eines kürzeren oder längeren Stieles und zur Abschnürung einer eigenen Köpfchenzelle, welche die eigentliche Schleimzelle darstellt. Die S. können aber auch in Form komplizierterer, flächenförmiger, vielzelliger »Schleimschuppen« auftreten (s. GOEBEL in Ann. jard. bot. Buitenz., 1891, S. 5). Außer diesen über die Oberfläche hervorragenden S. finden sich bei *Treubia* auch im Gewebe der Pflanze zerstreute »Schleimzellen«. Sie sind frei von Chlorophyll und Stärke und färben sich leicht mit Rutheniumrot. Ihre ökologische Bedeutung erblickt GRÜN im Anschluß an GOEBEL in der Wasserspeicherung und der dadurch bedingten Erhöhung des Turgors. Sie schützen aber auch andererseits die Pflanze gegen das Wasser. Näheres bei GRÜN, l. c., S. 349. (*P.*)

Schleimpapillen, -schuppen, -zellen s. Schleimorgane (N!).

Schutzholz (FRANK, B. D. B. G., 1884), das an der Wundstelle befindliche, dem Kernholz gleichende, durch Braunfärbung ausgezeichnete Holz. Vgl. PRAËL, J. w. B., Bd. 19, 1888. (*Kst.*)

Seeblüte s. Wasserblüte.

Somatogamie, -mixis s. Amphimixis.

Spermatiden = Zellen, die nach Umformung ihres lebenden Inhalts sich zu den freiwerdenden Spermatozoen entwickeln. Der ursprünglich aus der zoologischen Literatur stammende Ausdruck hat sich jetzt auch in der Botanik eingebürgert. (*T.*)

Sporangiensorus s. Sorus-Sporangium.

Sporen (ad S. 656—659). Vgl. auch Gonosporen (N!).

Sporobiont, Sporogonarium s. Gametobiont (N!).

Sporogon der Hepaticae (ad S. 660): Über die verschiedenen Typen der Elateren vgl. GOEBEL, Organogr., 2. Aufl., II. Tl., S. 747. (*K.*)

Stabbildungen (RAATZ, J. w. B., 1892) = Zellulosebalken im Holzkörper von Nadel- und Laubhölzern. (*L.*)

Stabzellen = stabförmige Sklerenchymzellen mit stumpfen Enden (Makrosklereiden). (*L.*)

Stelolemnen, kaum gebräuchliche, von STRASBURGER (Leitungsbahnen, 1891, S. 485) vorgeschlagene, zusammenfassende Bezeichnung für alle dem Gewebe des Zentralzylinders angehörigen Scheiden. (*L.*)

Stroma (ad S. 688): Gegenstroma ist ein dem Askus-Stroma entsprechendes Stroma auf der Gegenseite des Blattes, welches der Konidienproduktion dient. Es ist nicht zu verwechseln mit zufällig in der Lage ent-

sprechenden Stromata mit Asci bei auf beiden Blattseiten vorkommenden (amphigenen) Arten. (Vgl. THEISSEN u. SYDOW, Ann. mycol., XIII, 1915, S. 434.) (*K.*)

Stützgestelle s. Verdickungsskelette.

Stylus auriculae s. Auriculae (N!).

Suspensor (ad S. 690). Die auf die Befruchtung der Eizelle folgenden Vorgänge, welche der Bildung des Embryo unmittelbar vorangehen, verlaufen nicht nur bei den meisten Gymnospermen auf eine gänzlich verschiedene Weise als bei den Angiospermen, sondern zeigen auch innerhalb der letzteren in verschiedenen Verwandtschaftsreihen Abänderungen.

Bei den Angiospermen zeigt der Normalfall folgenden Verlauf (vgl. Fig. 286). Die erste Teilung der befruchteten Eizelle verläuft quer, und auf diese folgen eine oder mehrere Querteilungen, woraus eine einfache Zellreihe resultiert. Diese noch undifferenzierte Zellreihe, welche noch keine Zweiteilung in Embryoträger und Embryo aufweist, wird als Proembryo bezeichnet. Die gegen das Innere der Samenanlage zugewendete Endzelle des Proembryo differenziert sich später durch weitere Quer-, Periklin- und Oktanten-Teilungen zur Embryokugel und liefert so den eigentlichen Embryo, die übrigen Zellen bilden den Embryoträger oder S. Dabei ist die unmittelbar dem Embryo anliegende Zelle des S., welche HANSTEIN als Hypophysis bezeichnete, an der Lieferung des Periblems und Dermatogens der Wurzelspitze des Embryo mitbeteiligt. Die Basalzelle der den Proembryo darstellenden Zellreihe eilt meist schon frühzeitig den übrigen Zellen des späteren S. an Größe voraus, fällt auch durch ihren reicheren Zellinhalt und den viel größeren Kern auf und wird daher auch als Blasenzelle unterschieden.

Ganz anders verläuft die Entwicklung des Embryo bei den meisten Gymnospermen. Der befruchtete Eikern teilt sich und liefert zwei Tochterkerne, welche sich ebenfalls simultan teilen. Eine Zeitlang verbleiben diese vier Kerne in der Mitte der Eizelle. Nachdem sie an Größe bedeutend zugenommen haben, wandern sie zur Basis der Eizelle, wo sie sich in einer Ebene orientieren und mit dichterem Plasma und starken Fasern umgeben. Durch zwei zur Basis der Eizelle und gegeneinander rechtwinkelig orientierte Wände werden vier mit Plasma gefüllte Räume mit je einem Zellkern gebildet, welche aber gegen das Innere der Eizelle hin offen sind, wodurch für die folgenden weiteren Entwicklungsvorgänge der direkte Bezug von Nährstoffen aus dem Nährplasma der Eizelle gesichert ist. Hierauf teilen sich sämtliche vier Kerne gleichzeitig in einer zur Längsrichtung der Eizelle senkrechten Ebene, wodurch vier allseits von Membranen begrenzte Zellen und vier gegen das Innere der Eizelle zu offene Zellen entstehen. Die vier geschlossenen Zellen teilen sich wieder und liefern so eine zweite Zelletage. Durch eine dritte simultane Teilung wird noch eine dritte Etage gebildet. Bis jetzt ist noch keine Differenzierung in Embryo und Embryoträger nachweisbar und die drei Zelletagen mit den darüberliegenden offenen einkernigen Zellräumen bilden zusammen den Proembryo. Jetzt setzt erst die Bildung des S. oder richtiger der Suspensoren ein, indem die Zellen der zweiten, mittleren Etage sich mächtig verlängern und schließlich in vier lange Schläuche auswachsen, welche die erste Etage, die inzwischen durch weitere Zellteilungen die Embryokugel geliefert hat, in das als Nährgewebe fungierende Prothallium der Samenanlage hineindrücken. Die vier langen Schlauchzellen sind die S.; und die zwischen ihnen und den offenen Zellräumen gelegene Etage bildet die sog. Rosettenzellen. Die Zellen der Embryokugel liefern entweder zusammen

einen einzigen Embryo oder es werden mehrere Embryonen angelegt, aber bloß einer gelangt auf Kosten der übrigen zu voller Entwicklung. Bei manchen Koniferen, wie bei der Schwarzföhre, nehmen auch die Basalzellen der Embryokugel an Größe zu und liefern die sog. Embryonalschläuche, welche zwischen Embryokugel und S. eingeschaltet, bisweilen durch weitere Teilungen in größerer Zahl zur Entwicklung gelangen und wahrscheinlich ebenfalls als Nährstoffe absorbierende Organe für den Embryo fungieren. Vgl. Coulter u. Chamberlain, Morphology of Angiosperms, 1903, S. 187 ff., I. Gymnosperms, 1903, S. 98 ff., sowie zahlreiche Arbeiten englischer Autoren in den neueren Jahrgängen der A. B. und B. G. (*P.*)

Symbiose (ad S. 690): Über eine neue Klassifikation und Terminologie s. L. Daniel, Rev. gén. Bot., t. 25, 1914. (*L.*)

Syntrophie (ad S. 695): Bei Gonidonema ist einzuschalten: (Minks verstand darunter die Summe der Gonidien im Flechtenthallus, den Algenkomponenten der Flechte. Der Ausdruck wird als überflüssig in der Lichenologie nicht verwendet.) (*Z.*)

Tetracyte, Tetracytie s. Gametobiont (N!).

tetrakrat s. monokrat (N!).

Tetrasporen s. Gonosporen (N!).

Tetrasporophyt s. Karposporophyt (N!).

Tokocyst, Tokosporen s. Gonosporen (N!).

Tokozygoten nennt Renner (Biol. C., Bd. 36, 1916, S. 353) solche Zygoten, welche sich unmittelbar in den Gonotokonten umwandeln. Vgl. Gonosporen (N!). (*Sv.*)

trikrat s. monokrat (N!).

Trophomixis: Bezeichnung für den Vorgang der vegetativen Kernverschmelzung nach Schürhoff (Flora, Bd. 109, 1916, S. 59). (*L.*)

Vererbung (ad S. 749): Unter »gekreuzter Vererbung« versteht man den Spezialfall der V., bei welchem in der ersten Generation Töchter den väterlichen, Söhne hingegen den mütterlichen Charakter erhalten. (Johannsen in Kultur d. Gegenw., »Allg. Biol.«, S. 639.) (*T.*)

Vitom, im Gegensatz zu den ergastischen Stoffen (s. d.) der Komplex von Stoffen, an den das Leben stets gebunden ist. (A. Meyer, Sitzungsber. Ges. Beförd. d. Naturw., Marburg 1916.) Es wird als »wässerige Lösung«, deren disperser Teil die »Vitüle« (s. d.) sind, angesehen. In dem V. sind die ergastischen Stoffe gelöst. (*T.*)

Vorkeimbäumchen s. Protonemabäumchen (N!).

Wassersäcke s. Auriculae (N!).

Xeniophyt. Der Name wird von Trelease (Proc. Americ. Philosoph. Soc. 1916) für Endosperm vorgeschlagen, da dieses weder als ein echter Gametophyt, noch als Sporophyt angesehen werden könne. Demgegenüber ist von anderer Seite wohl auch wie vordem Endosperm als zur Gametophyten-Generation gehörig aufgefaßt worden. (*T.*)

Zyste (ad S. 796) definiert RENNER (Biol. C., Bd. 36, 1916, S. 360) ganz allgemein als »keimfähige Ruhezelle mit derber Membran« (z. B. Gemmen, Akineten, Chlamydosporen usw.) und spricht demnach von Oozysten (= Oosporen), Zygozysten (= Zygosporen), Parthenozysten (= Parthenosporen) usw., speziell in solchen Fällen, in welchen der Terminus Spore in seiner prägnanteren Fassung (vgl. »Gonospore« N!) nicht am Platze ist. (*L.*)

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.





